



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jenny Eerola

PIENVESIEN ENTISÖINTI JA SUOJELU

Tekniikan yksikkö
2014

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Jenny Eerola
Opinnäytetyön nimi	Pienvesien entisöinti ja suojele
Vuosi	2014
Kieli	suomi
Sivumäärä	
Ohjaaja	Riitta Niemelä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli raportoida ja selvittää, miten puroja entisöidään ja suojellaan. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan puronkunnostusta neljän kohteen ja lain avulla. Kohteet sijaitsevat Mustasaaren ja Maalahden kunnissa. Opinnäytetyössä selvitetään kohteiden tila ennen, tehdyt toimenpiteet ja nykyinen tila. Tavoitteena oli saada kohteet enemmän luonnontilaan.

Opinnäytetyö on laadittu vuonna 2014 kesän ja syksyn aikana. Toteutuksessa on hyödynnetty muun muassa kohteista tehtyjä ruotsinkielisiä selvityksiä, kohteissa käyntejä sekä alan kirjallisuutta. Kohteiden kunnostukset on aloitettu vuonna 2013. Puroja on kunnostettu muun muassa kiveämällä, kaivamalla syvänteitä sekä rakentamalla pohjakynnyksiä.

Suurin osa suunnitelluista toimenpiteistä puroissa on tehty. Kohteet ovat enemmän luonnontilassa entisöintien jälkeen eli hankkeet onnistuivat hyvin. Vain aika näyttää, miten paljon hyötyä entisöinneistä oli kohteissa.

ABSTRACT

Author	Jenny Eerola
Title	Restoration and Protection of Small Water Bodies
Year	2014
Language	Finnish
Pages	
Name of Supervisor	Riitta Niemelä

The purpose of this thesis was to report and find out how brooks are being restored and protected. In this thesis brook repair was observed utilising four subjects and law. The subjects are located Mustasaari and Maalahti municipalities. The thesis explains the status of the subject before, the measures taken and the current status. The aim was to get the subjects more natural state.

The thesis was drawn up during the summer and autumn of 2014. In the implementation Swedish materials, visits to the sites and literature have been utilised. The restoration of subjects was started in 2013. Brooks have been restored by placing stones, digging basins and building sills.

Most of the planned measures in brooks have been made. The subjects are in more natural state after restorations so the projects were successful. The benefit of the restoration will be shown over the coming years.

Keywords	Brooks,	repair,	natural	state,	protection
----------	---------	---------	---------	--------	------------

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	8
2	SUOJELU	10
2.1	Purojen kunnostaminen	10
2.1.1	Miksi ja miten puroja kunnostetaan?	11
2.1.2	Uhat pienvesille	12
2.1.3	Kunnostushankkeen toteutus	12
2.2	Puronkunnostusmenetelmiä	13
2.2.1	Hulevesien käsittely	13
2.2.2	Kiveäminen ja soraistus	13
2.2.3	Syvänteiden ja kuoppien kaivaminen	13
2.2.4	Vesikasvillisuuden niitto	14
2.2.5	Pohjakynnysten rakentaminen	14
2.2.6	Suojakaistat ja -vyöhykkeet	14
2.3	Vesiensuojelu	14
2.3.1	Vesiensuojelu Suomessa	14
2.3.2	Vesipuitedirektiivi	15
2.3.3	Vesilaki	16
2.3.4	Itämeren suojelusopimus	17
2.3.5	Ympäristönsuojelulaki	18
2.3.6	Luonnonsuojelulaki	18
2.3.7	Lintuvesien suojelu	18
2.3.8	Natura 2000 -verkosto	19
2.3.9	Unescon maailmanperintö	20
3	ÄNGESHOLM	21
3.1	Ominaispiirteet	21
3.2	Eliöstö ja elinympäristöt	22
3.3	Veden laatu	23
3.4	Toimenpiteet	23

3.5	Kunnostussuunnitelman toteutus	28
3.6	Ängesholmin suojelutilanne.....	32
3.6.1	Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet.....	32
3.6.2	Kaavat	33
4	GLOBÄCKFLADA	35
4.1	Ominaispiirteet.....	35
4.1.1	Purkuaukko	35
4.1.2	Puro	36
4.1.3	Globäckflada	38
4.2	Eliöstö ja elinympäristöt	38
4.3	Veden laatu	39
4.4	Toimenpiteet	40
4.5	Kunnostussuunnitelman toteutus	42
4.6	Globäckfladan suojelutilanne.....	43
4.6.1	Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet.....	43
4.6.2	Kaavat	44
5	KÖKMOKANAALI.....	47
5.1	Ominaispiirteet.....	47
5.2	Eliöstö ja elinympäristöt	47
5.3	Veden laatu	47
5.4	Toimenpiteet	48
5.5	Kunnostussuunnitelman toteutus	54
5.6	Kökmokanaalin suojelutilanne.....	55
5.6.1	Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet.....	55
5.6.2	Kaavat	55
	Kuva 37. Rantaosayleiskaava. (© Mustasaaren kunta).....	56
6	NOJÄRV TRÄSKET	57
6.1	Ominaispiirteet.....	57
6.2	Eliöstö ja elinympäristöt	59
6.3	Veden laatu	59
6.4	Toimenpiteet	59
6.5	Nojärven suojelutilanne	61

6.5.1	Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet.....	61
6.5.2	Kaavat	62
7	POHDINTA.....	64
7.1	Opinnäytetyön tavoitteiden toteutuminen ja johtopäätökset.....	64
7.2	Prosessin ja oman kehittymisen arviointi	65
	LÄHTEET.....	66

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Vedenlaatu Ängesholmissa	s.23
Taulukko 2. Puron kuvaus ja toimenpide-ehdotukset	s.36
Taulukko 3. Globäckfladan ja sen eteläisen metsäojan vedenlaatu vuosina 2012–2013	s.39
Taulukko 4. Kökmokanaalin, Storsvedsvikenin ja Vallvikenin vedenlaatu 1985–2013	s.48
Kaavio 1. Vesi- ja ympäristölainsäädäntö	s.15

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä perehdytään puronkunnostukseen tarkastelemalla neljää kunnostuskohdetta. Työssä tarkastellaan Ängesholmia, Globäckfladaa, Nojärveä sekä Kökmokanaalia. Nämä sijaitsevat Mustasaaren ja Maalahden kunnissa. Opinnäytetyössä on ensin raportoitu yleisesti tietoa purojen kunnostamisesta, kunnostusmenetelmistä sekä puroja koskevista laeista. Sen jälkeen selvitetty kohteiden tila ennen ja jälkeen toimenpiteiden sekä mitä toimenpiteitä on tehty. Ennen ja jälkeen kuvien avulla on vertailtu kohteiden tiloja.

Opinnäytetyö on tehty FLISIK-hankkeelle. FLISIK (För Livskraftiga Småvatten I Kvarkenregionen) on Merenkurkun pienvesien elinvoimaisuuden puolesta toimiva hanke. Se on yhteistyöhanke Suomen ja Ruotsin välillä ja se on aloittanut toimintansa kesäkuussa 2011. Mallivesistöissä toimimalla hanke on pyrkinyt levittämään vesitietoa ja -taitoa metsäympäristöihin liittyen. Elinvoiman ja tilan parantaminen Merenkurkun alueen pienvesissä on pidemmän aikavälin tavoite hankkeessa. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on hankkeen johtava tuentaaja ja sillä on päävastuu hankehallinnossa ja toiminnan koordinoinnissa. Metsähallitus, Rannikon metsäkeskus ja Etelä-Pohjanmaan metsäkeskus ovat Suomessa hankepartnereita.

Aiheen valinta opinnäytetyölle lähti kiinnostuksesta vesienkunnostukseen. Pienet purot voivat jäädä tiehankkeissa usein vähäiselle huomiolle varsinkin mökkiteillä. Tavoitteena oli saada puroista tievapaita eli tiet kulkisivat niiden yli silloilla, jolloin puro saisi kulkea luonnollisempana kuin tierummun kautta. Aiheen minulle antoi Ralf Wistbacka Metsähallituksesta, joka toimitti minulle myös tarvitsemi aineistot kohteista. Wistbacka halusi kattavan raportin kohteiden kunnosta, suojelusta ja kaavoista kohdealueilla. Hankkeiden kunnostustöistä ison osan on hoitanut Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen Rannikon pienvesien kunnostaminen -kurssilaiset sekä paikalliset asukkaat.

Kohteiden tietojen selvittämisessä on hyödynnetty alan kirjallisuutta, raportteja sekä karttapalvelua. Opinnäytetyö on laadittu kesän ja syksyn aikana vuonna 2014. Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa miten entisöinnit ovat onnistuneet

kohteissa. Jokaisen kohteen entisöinti on onnistunut hyvin. Kohteet on saatu enemmän luonnontilaan ja niiden luontoarvot ovat nousseet. Vain aika näyttää kulkeeko puroissa enemmän kaloja ja miten purot muokkautuvat varsinkin talvisin. Jään liikuttamia kiviä voidaan joutua tulevaisuudessa siirtämään uudelleen. Jotta kohteet saataisiin enemmän luonnontilaan, olisi poistettava viimeiset tie-
rummut, mutta sen rahoittamisen ongelma on ratkaistava ensin. Johtopäätösten tekoa vaikeutti kuiva kesä ja syksy, koska virtaamat kohteissa olivat tavallista pienempiä.

2 SUOJELU

2.1 Purojen kunnostaminen

Tärkeänä osa vesiekosysteemiä ovat purot, joiden valuma-alueet kattavat huomattavan osan maapinta-alasta. Puron tilasta voi helposti nähdä valuma-alueen tilan. Sen maaperä, maankäyttö ja kaltevuussuhteet vaikuttavat virtaamiin ja vedenlaatuun. Puroilla on merkittävä vaikutus Itämeren kuormitukseen, koska vesi kulkeutuu purojen kautta jokivesistöihin ja jokia pitkin mereen. /1/

Kun suunnitellaan ja toteutetaan vesistöjen kunnostusta, ovat purot valuma-alueineen merkittävässä asemassa. Ratkaisu ei aina ole puron kunnostaminen vaan valuma-alueen piste- tai hajakuormituksiin tai muuttuneisiin valumasuhteisiin puuttuminen. Kaupunkialueiden purojen kunnostuksessa ensimmäisenä kannattaa keskittyä esimerkiksi hulevesiin ja niiden käsittelyyn. /1/

Yleisesti kaupunkialueilla pienvedet putkitetaan tai muuten muokataan voimakkaasti, jotta ne saadaan rakentamisen tieltä pois. Kun puron poikkileikkausta muutetaan, suoristetaan tai siirretään uoman linjausta, tuhoutuu monipuolinen puroekosysteemi sekä puronvarsi. /2/

Purot saavat alkunsa suo-alueilta, lampareista tai lähteistä, joten ne sijaitsevat valuma-alueen latvaosissa. Puron tulvimisesta riippuvaista luontoa ovat tuntureiden puronvarsisuot, tulvametsät ja tulvaniityt. Hyvinvoiva puro parantaa alapuolisen vesistön tilaa, sillä purot pidättävät kiintoainetta ja ravinteita ennen kuin ne kulkeutuvat järviin ja jokiin. /5/

Puruomassa on yleensä runsaasti kaatuneita puunrunkoja. Sammalet ja puuaines pidättävät orgaanista ainetta, mutta leväkasvustot ja hajoava orgaaninen aines toimii myös ravintona pohjaeläimille. Puro ja sen lähiympäristö muodostaa ekologisen leviämisen- ja kulkureitin esimerkiksi vaelluskaloille, ravuille sekä kasvien siemenille. Puron suojavyöhykkeenä toimii puron varren kasvillisuus. Puronvarsimetsä luo puroille varjoisat ja viileät olosuhteet sekä tarjoaa suojaisia kulkureittejä eläimille. Ekologisia verkostoja syntyy purokäytävien ja niiden rantametsien

avulla. Verkosto on tärkeä kulku- ja leviämisreitti erityisesti taajamissa, kaupungeissa sekä pelloilla ja avohakkuualueilla, joissa luonto on pirstoutunut luontosaa-
rekkeiksi. /5/

2.1.1 Miksi ja miten puroja kunnostetaan?

Sekä yhteiskunnallisessa että ympäristöpoliittisessa keskustelussa on noussut aikaisempaa enemmän esille purot ja pienvedet sekä niiden merkitys. Purojen tilan parantamista tukee EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi ja sen edellyttämä vesienhoidon suunnittelun toteutus sekä vesistökuormituksen vähentämisen tavoitteet.
/2/

Kunnostaminen voidaan jakaa kahteen osaan; vesistössä tehtäviin töihin sekä valuma-alueelle kohdennettaviin toimiin. Elinympäristön monipuolisuutta ja virtausolosuhteita pyritään kunnostamaan vesistöön tehtävillä töillä ja vastaavasti vedenlaatua pyritään parantamaan valuma-alueen töillä. /3/

Purojen kunnostamisesta voi saada ekologistia, sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä. Vaikutukset purojen kunnostamisesta ylettyvät valuma-alueelta pitkälle puron alapuolisiin vesistöihin ja Itämereen asti. Tästä syystä kunnostaminen on tärkeä vesiensuojelutoimenpide. /1/

Yleisesti purojen kunnostuksessa pyritään parantamaan ihmisen toiminnan muuttaman purouoman veden laatua sekä lisäämään sen monimuotoisuutta. Erityisesti monimuotoisuutta pyrkii lisäämään kalataloudellinen purojen kunnostaminen. Purouomaan lisättävät sora, kivet, puuaines ja mutkat monipuolistavat puron tarjoamia elinympäristöjä eri lajeille. /1/

Hulevesien käsittely parantuu purojen kunnostamisen myötä, koska veden virtaus hidastuu ja vesi imeytyy paremmin maaperään. Samalla myös tulvasuojelu paranee, koska uoma ei ole enää suoristettu ja perattu. Luonnollisemmat puronuomat toimivat lisäksi ekologisina käytävinä rannikon ja sisämaan ekosysteemien välillä. Siltarumpujen muuttaminen silloiksi parantaisi vielä eläimien esteetöntä kulkua purojen varsilla. /1/

Puroja voidaan kunnostaa kunnan tai valtion viranomaisten toimesta, mutta myös aktiiviset kansalaiset voivat toimia kunnostajina. Talkookunnostuksia voi järjestää esimerkiksi kalataloudellisilla tavoitteilla erilaisten järjestöjen toimesta. Työ on yleensä pitkäkestoisempi ja laajempi jos se suoritetaan viranomaiskunnostuksena. /2/

2.1.2 Uhat pienvesille

Tärkeän osan suomalaista luontoa muodostavat luonnontilaiset vedet. Luonnontilaisilla vesillä on tärkeä rooli myös luonnon monimuotoisuuden kannalta, mutta arvoa niillä on myös esimerkiksi virkistyskalastukselle ja retkeilylle. Maankäytön muutokset aiheuttavat suurimmat uhat näille tärkeille pienvesille. Koko Suomessa luonnontilaiset lähteet, purot ja norot ovat vähentyneet. Etelä-Suomessa on erityisen huono tilanne. Vesistöjä on muutettu Suomessa jo pitkään mm. perkaamalla, kanavoimalla, ojittamalla ja ruoppaamalla. /3/

2.1.3 Kunnostushankkeen toteutus

Puronkunnostuksen toteuttaminen aloitetaan kartoituksella, johon kuuluu esimerkiksi puron inventointi ja kunnostusaloite. Seuraavana vaiheena on suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa on muistettava tehdä kunnostussuunnitelma, hakea tarvittavat luvat ja mahdollinen rahoitus. Kolmas vaihe on itse hankkeen toteutus. Toteutukseen tarvitaan joko vapaaehtoisia työntekijöitä tai rahoituksen avulla saatuja palkallisia avustajia. Työt on myös dokumentoitava varsinkin lopputarkastusta ja seuranta varten. /4/

Kunnostushankkeen alkaessa on maa- ja vesialueiden omistajiin oltava yhteydessä, koska heidän lupansa hankkeelle täytyy saada. Apua kunnostussuunnitteluun, rahoittamiseen ja lupa-asioihin kannattaa kysyä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. /4/

Ajankohdaksi purokunnostukselle kannattaa valita keski- ja loppukesä. Keväällä ja alkukesästä syntyvien kalanpoikasten takia parhaan ajankohdan valinta on erittäin tärkeää. Merkittävää vahinkoa ei siis synny kesän lopussa poikasille niiden kasvaessa. Tavoitteita kunnostuksella voi olla monia, esimerkiksi esiintyvän lajin

elvyttäminen, puron vedenlaadun parantaminen tai alapuolisen vesistön kuormituksen vähentäminen. Tulvavirtaamia voidaan hidastaa ja tasata puroja kunnostamalla. /4/

2.2 Puronkunnostusmenetelmiä

2.2.1 Hulevesien käsittely

Hulevesien luonnonmukainen käsittely vähentää vesistökuormitusta. Perinteisesti hulevedet päätyvät vesistöihin joko pintavaluntana tai sadevesiviemäreitä pitkin. Sadevesiviemäreiden kuormitusta voidaan helpottaa ohjaamalla hulevedet avoimeen kuivatusjärjestelmään, jossa imeytyspainanteiden, pienten ojien ja kosteikkojen avulla hulevedet päätyvät vesistöön. Kun hulevedet kulkeutuvat luonnonmukaisempana vesistöihin, tasaantuvat virtaamat, tulvien hallitseminen on helpompaa, ylläpidetään pohjavesivarantoja ja purojen monimuotoisuutta sekä hulevesien laatu parantuu. Myös kalojen ja muun vesieliöstön elinolot tasaantuvat kun virtaamat eivät vaihtelee niin suuresti. /1/

2.2.2 Kiveäminen ja soraistus

Uoman kiveäminen ja soraistus on kannattavinta kun ne tehdään samanaikaisesti. Tällöin sora pysyy paremmin paikallaan virtauksia muokattaessa. Myös rantoja voi kivetä, jolloin ranta syöpyy vähemmän. Virtausnopeutta ja vesisyvyyyttä pystytään säätämään kiviä ja soraa lisäämällä. Kivet tarjoavat kasvupaikkoja sekä suojaa ja vastaavasti soran avulla syntyy virtapaikkoja ja suvantoja. /1/

2.2.3 Syvänteiden ja kuoppien kaivaminen

Purojen mutkien ulkokaarteisiin ja soraikkojen lähistölle voidaan kaivaa kuoppia ja syvänteitä. Silloin ne toimivat hyvinä suojapaikkoina ja ovat kaloille tärkeitä erityisesti alivirtaamien aikaan ja talvisin. Kuoppien suositeltava syvyys on 40–100 cm ja paras sijainti on kiven tai kiviryhmän vieressä. /1/

2.2.4 Vesikasvillisuuden niitto

Kalojen liikkumista ja eliöstöä voi häiritä liian tiheä vesikasvillisuus. Vesikasvillisuutta tulisi niittää varsinkin pienistä umpeenkasvaneista puroista. Kasvimassa on kerättävä purosta ja penkoilta pois, ettei se valu sateiden ja tulvien aikana takaisin puroon. /1/

2.2.5 Pohjakynnysten rakentaminen

Uoman vedenkorkeutta voidaan nostaa ja kiintoaineen kulkeutumista viivästyttää pohjakynnyksien avulla, jotka muistuttavat luonnonkoskea tai virtapaikkaa. Kynnys voi muodostaa esimerkiksi kutupaikkoja kaloille, jos se on tehty karkeasta sorasta. Kynnysten toiminta tehostuu, kun niitä sijoittuu useampi peräkkäin. Niitä voi rakentaa puusta, kivistä ja sorasta /1/

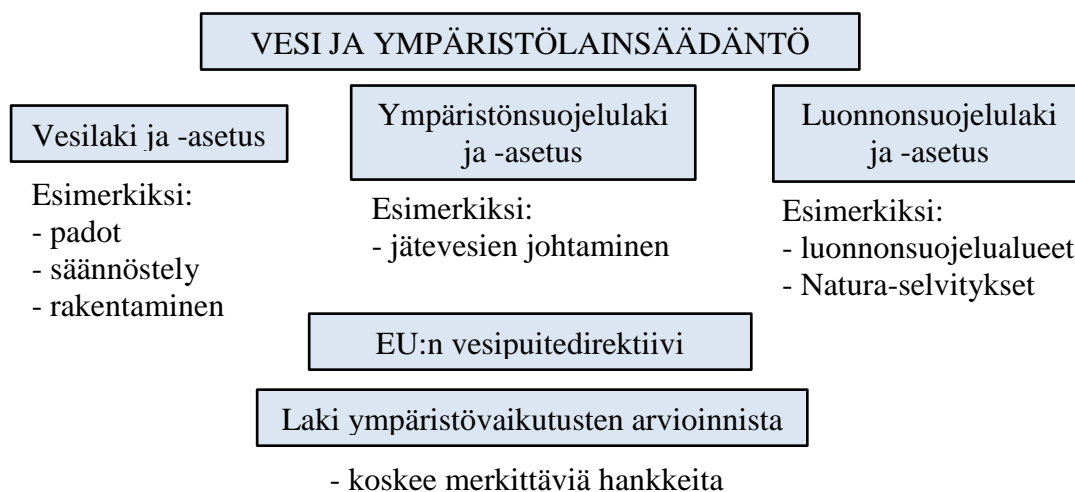
2.2.6 Suojakaistat ja -vyöhykkeet

Vesistöjen kannalta tärkeää on kolmen metrin suojakaista, jonka maatalouden ympäristötuki vaatii. Pellon ja vesistön välissä voi olla suojakaistaa huomattavasti leveämpi suojavyöhyke, joka on viljelemätön vyöhyke. Uoman eroosio-ongelmia, kuten kunnossapitotarvetta ja liettymistä voidaan vähentää suojavyöhykkeen avulla. Varsinkin kaltevien, tulvaherkkien tai vettyvien peltojen läheisyyteen tulisi harkita vyöhykkeiden rakentamista. /1/

2.3 Vesiensuojelu

2.3.1 Vesiensuojelu Suomessa

Suomessa vesiensuojelua on aloitettu kehittämään 1960-luvun alussa. Vesilaki ja lakia täydentävä vesiasetus tulivat voimaan 1.4.1962. Vesien muuttaminen ja pilaaminen kielletään vesilaissa ja se koskee pinta- ja pohjavesiä. Uusi vesilaki tuli voimaan 1.1.2012 korvaten kokonaisuudessaan vanhan vesilain. Vesistöjen tilan kartoitukset ja vedenlaadun seurannat aloitettiin uudelleen 1960-luvun alussa. Silloin aloitettiin esimerkiksi jokien virtaamien sekä järvien vedenlaadun seuraaminen. Myös jätevesien vaikutuksia vesistöihin alettiin tutkia. /11/



Kaavio 1. Vesi- ja ympäristölainsäädäntö.

Vesipuitedirektiivillä on määritetty vesiensuojelun tavoitteet Euroopan unionin tasolla. Suomessa vesiensuojelun tavoitteet määritellään vesilailla, valtioneuvoston periaatepäätöksellä ja ympäristönsuojelulailla. Vesistöjä ja niiden luontotyypejä suojellaan myös luonnonsuojelulain nojalla. /11/

Vuoden 2006 lopussa valtioneuvosto hyväksyi periaatepäätöksen, joka on voimassa vuoteen 2015 asti. Päätöksessä annettiin uudet suuntaviivat sisävesien, rannikkovesien ja pohjavesien suojelulle. Vesien hyvä tila ja tilan heikkenemisen estäminen ovat ohjelman toimien tavoitteena. /11/

2.3.2 Vesipuitedirektiivi

Vuoden 2000 lopulla tuli voimaan Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi eli VPD (Vesipuitedirektiivi 2000/60/EY). Vuoden 2005 alussa sitä vastaava kansallinen laki vesienhoidon järjestämisestä lakiin liittyvine asetuksineen astui voimaan sekä myös muut Suomen lainsäädäntöön tarvittavat muutokset. Suomen oloissa on hyvin vaativaa toteuttaa direktiivin tavoite vesiensuojelun kehittämisestä. Tavoitteena on saavuttaa hyvä ekologinen tila kaikkiin pinta- ja pohjavesimuodostumiin vuoteen 2015 mennessä, sekä ettei vesistöjen tila ainakaan heikkene. /11/

Vesipuitedirektiivin Suomessa toteuttaa vuonna 2004 hyväksytty laki vesienhoidon järjestämisestä sekä kolme lakimuutosta. Pinta- ja pohjavesien riittävän saannin turvaamiseen, alue- ja merivesien suojeluun sekä kansainvälisten sopimusten tavoitteiden saavuttamisen edistämiseen on tarkoituksena vaikuttaa direktiivin avulla. /11/

Euroopan unionin jäsenvaltioiden on määriteltävä alueensa vesistöalueet ja jaettava ne vesipiireihin direktiivin määräysten mukaisesti. Vesipiirejä kutsutaan Suomessa vesienhoitoalueiksi. Jokaisen vesienhoitoalueen täytyi laatia rekisteri suojeltavista alueista sekä tehdä taloudellinen erittely alueen veden käytöstä. Myös vesistöalueen ominaispiirteet ja ihmisten toiminnan vaikutukset vesistöön tuli selvittää. Lisäksi oli laadittava pinta- ja pohjaveden laadun sekä suojeltavien alueiden seurantaan varten ohjelmia sekä määriteltävä juomavedenottoon tarkoitetut vedet. Toimenpideohjelma tai -ohjelmia on laadittu jokaiselle vesienhoitoalueelle jäsenvaltioiden toimesta ja niiden toteutuessa annetut ympäristötavoitteet saavutetaan. Lisäksi jokaiselle alueelle laaditussa hoitosuunnitelmassa tulee ilmi kaikki edellä mainitut tiedot tiivistettynä. Pohjanmaa kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. /11/

2.3.3 Vesilaki

Vuoden 1734 laissa oli paljon vesien käyttöön liittyviä säännöksiä ja niitä kehitettiin vuonna 1868 tullessa asetuksessa. Selkeä yleiskieltoihin perustuva lupajärjestelmä sisältyi jo vuoden 1902 vesioikeuslakiin. Jo 1910-luvulla aloitettiin vesioikeuslain uudistaminen. Vesilakia vuodelta 1962 on muokattu useasti osittaistarkastuksin. Suuri muutos vesilakiin tehtiin vuonna 2000, kun vesien pilaantumisen ehkäisy siirrettiin vesilaista ympäristönsuojelulakiin. /11/

Noin 50 vuotta voimassa olleen vesilain korvasi kokonaisuudessaan 1.1.2012 voimaantullut uusi vesilaki. Ennallaan säilyi lain peruseriaatteet, mutta aineellisissa säännöksissä, rakenteessa ja kirjoitustavassa näkyvät muutokset. Vesilaki on vieläkin todella laaja säädös, vaikka se on lyhentynyt jonkin verran. /12/

Vesivarojen käytön, yhteiskunnan, kansallisen lainsäädännön ja yhteisölainsäädännön muutoksia on ajanmukaistettu vesilain uudistuksessa. Rakenteen ja sisäisen viittaustekniikan muokkaamisella on pyritty parantamaan lain ymmärrettävyyttä ja selkeyttä. Lain keskeiset periaatteita ja soveltamisalaa ei ole oleellisesti muutettu. /12/

Vesilain 3 luvussa on sääntely koskien luvanvaraisuutta jaettu hankkeen vaikutuksiin perustuvaan yleiseen luvanvaraisuuteen ja luetteloon niistä hankkeista, joille on aina haettava lupa. Vanhaan vesilakiin verrattuna luvanvaraisuuden osalta yksi tärkeimmistä muutoksista on, että purouomien luonnontilan ja pohjavesiesiintymien tilan säilyminen ovat aikaisempaa merkittävämmässä asemassa. Pienvesien luontoarvojen ja luonnontilaisten purojen suojele onkin yksi lain tavoitteista. /12/

Myös käsitteitä on muokattu uudessa vesilaissa. Joen valuma-alue on vähintään 100 neliökilometriä. Puro on jokea pienempi virtaavan veden vesistö. Noron valuma-alue on alle 10 neliökilometriä eikä siinä virtaa vettä jatkuvasti. Norossa kalankulku ei ole mahdollista merkittävässä määrin. Eli puron valuma-alue voi olla myös alle 10 neliökilometriä, jos siellä virtaa jatkuvasti vesi ja kalat voivat kulkea. Määritelmän muuttumisen jälkeen osa puroista on muuttunut joiksi ja osa no-roista puroiksi. /12/

2.3.4 Itämeren suojelusopimus

Helsingin sopimuksen eli Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen on vahvistanut kaikki Itämeren maat. Sopimuksen perusteella tehtävää kansainvälistä yhteistyötä johtaa Helsinki-komissio eli HELCOM. Sopimus määrää suojelemaan meriluontoa, säilyttämään lajien monimuotoisuuden sekä vähentämään kuormitusta kaikista päästölähteistä. Sopimus tuli voimaan vuonna 1980 ja se korvattiin vuonna 2000 uudistetulla Itämeren suojelusopimuksella, joka on aiempaa sitovampi. Suomi, Latvia, Liettua, Puola, Ruotsi, Saksa, Tanska, Venäjä ja Viro sekä Euroopan talousyhteisö ovat allekirjoittaneet sopimuksen vuonna 1992. /11/

Ympäristönsuojelun kannalta parhaan käytettävissä olevan teknologian käyttäminen, ympäristön kannalta parhaan käytännön soveltaminen sekä varovaisuusperiaatteen ja aiheuttamisperiaatteen noudattaminen ovat perusperiaatteita sopimuksessa. Tärkeää on myös luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja meriluonnon suojeleminen. /11/

Itämeren ekologisen tasapainon palauttaminen on tavoitteena Itämeren suojeleohjelmassa. Ohjelma sisältää 20 vuotta kestävästä inventointiohjelmasta, jonka avulla Itämeren saastuttavat kuormituslähteet eli hot spotit kunnostetaan. Puolassa, Baltian maissa ja Venäjällä sijaitsevat suurin osa Itämeren pahimmista pilaajista. Puolet hot spoteista kunnostettiin ja saatiin pois listalta vuoteen 2007 mennessä. Lounais-Suomen maatalous on Suomen ainoa kohde jäljellä listassa. /11/

2.3.5 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristön suojeleminen ja säästäminen pilaantumiselta sekä kestävä kehityksen edistäminen ovat tavoitteena ympäristönsuojelulailla. Laki käsittää maata, vettä ja ilmaa yhtä lailla. Ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arvioinnin tehostaminen sekä kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien parantaminen ympäristöä koskevaan päätöksentekoon kuuluvat ympäristönsuojelulain tavoitteisiin. /11/

2.3.6 Luonnonsuojelulaki

Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen, luonnontutkimisen edistäminen sekä luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen kuuluvat luonnonsuojelulain tavoitteisiin. Luonnon ja maiseman suojeleminen ja hoitoon sovelletaan tätä lakia. Luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annettu EU:n luontodirektiivi sekä luonnonvaraisten lintujen suojelusta annettu lintudirektiivi pannaan täytäntöön luonnonsuojelulailla. /11/

2.3.7 Lintuvesien suojeleminen

Lintuvesiä koskee myös ympäristö- ja vesiensuojelulainsäädäntö, mutta lintuvesien suojeleminen muodostaa oman kokonaisuuden. Tavoitteena valtakunnallisessa lintuvesien suojeleohjelmassa on säilyttää mahdollisimman luonnontilassa 287 kohdet-

ta. Kuivattaminen, säännöstely ja muut vesirakennushankkeet voidaan tarvittaessa estää näissä paikoissa. /11/

Pinta-alalta ohjelman kohteet kattavat 74 750 hehtaarin alueen, josta noin 50 000 hehtaaria oli valtion omistuksessa tai perustettu yksityisiksi luonnonsuojelualueiksi vuoden 2006 loppuun mennessä. Suurin osa ohjelman kohteiden pinta-alasta on vesialueita. Vuonna 1982 vahvistettiin valtioneuvoston valtakunnallinen lintuvesien suojeluohjelma. /11/

Maailmanlaajuisen kosteikkoja suojeleva Ramsarin sopimus on allekirjoitettu Suomessa. Sopimus sitoo valtiot kehittämään kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen ja vesilintujen suojelua perustamalla luonnonsuojelualueita vesiperäisille maille. Maailman uhanalaisimpia elinympäristöjä ovat kosteikot. Suomessa on yhteensä 49 Ramsar-aluetta, joiden yhteispinta-ala on 785 780 hehtaaria. Vesilinnuston kannalta merkittäviä ja hyvin erilaisia soita, lintujärviä, merenlahtia ja saaristoalueita on valittu Suomesta Ramsar-alueiksi. Ramsar-alueiden rajaukset noudattavat Natura 2000 -verkoston rajauksia, koska kaikki Suomesta valitut alueet ovat Natura-alueilla. Suojelutavoitteet siis toteutuvat Natura-alueiden suojelutoimien kautta. Ramsar-alueet kuuluvat lisäksi muun muassa kansallisiin soiden-, lintuvesien- ja rantojensuojeluohjelmiin. /11/

2.3.8 Natura 2000 -verkosto

Natura 2000 -verkoston avulla Euroopan unioni yrittää pysäyttää luonnon monimuotoisuuden katoamisen alueellaan. Luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä turvataan verkoston avulla. Lain säätämät suojelutavoitteet on toteuduttava Natura 2000 -verkostoon kuuluvilla alueilla, esimerkiksi luonnonsuojelulain, metsälain tai erämaalain mukaisesti. /14/

Natura alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. On huolehdittava, ettei merkittävästi heikennetä niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon, kun alueen käyttöä suunnitellaan. Luonnonsuojelulain hankkeiden ja suunnitelmien arviointia koskevaa 65 ja 66 §:n säännöksiä sovelletaan Natura 2000 -verkoston alueella. /13/

2.3.9 Unescon maailmanperintö

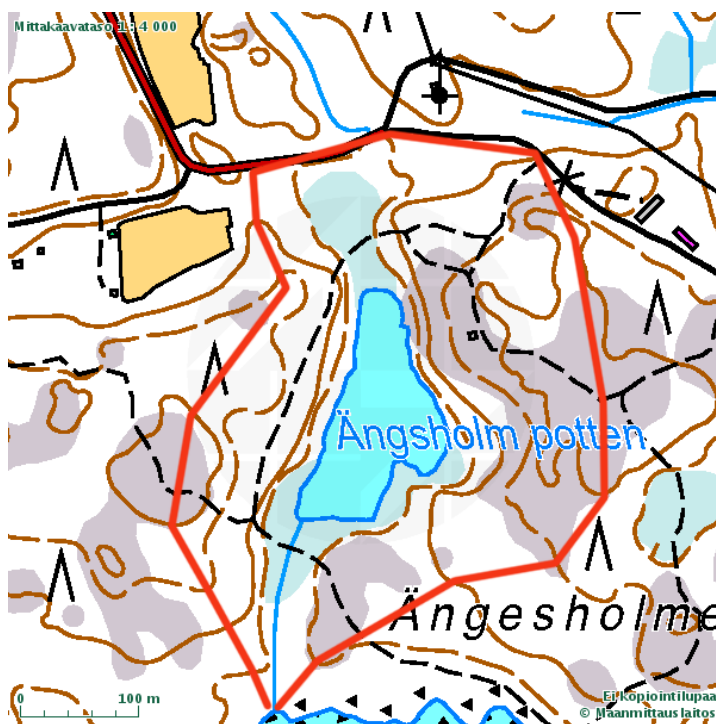
Vuonna 1972 Unesco hyväksyi yleissopimuksen, joka on kansainvälinen sopimus maailman kulttuuri- ja luonnonperinnön suojelemiseksi. Huoli maailman uhanalaisen kulttuuri- ja luonnonperinnön säilymisestä on sopimuksen keskeinen lähtökohta. Eri kansakuntien ainutlaatuisen perinnön arvostuksen lisääminen ja sitä koskevan tiedon levittäminen on sopimuksen tavoite. Kun kansalliset voimavarat eivät riitä, sopimuksen pohjalta tuetaan kulttuuriperinnön pelastamista, vaalimista ja kunnostamista. /15/

Luonnonperintökohde voi edustaa poikkeuksellisen kaunista maisemaa tai olla uhanalaisen eläinlajin elinalue. Se voi myös olla esimerkki käynnissä olevasta ekologisesta tai biologisesta muuttumisesta tai kertoa maapallon historian merkittävästä kehitysvaiheesta. Suomen ainoa luonnonperintökohde on Merenkurkun saaristo. /15/

3 ÄNGESHOLM

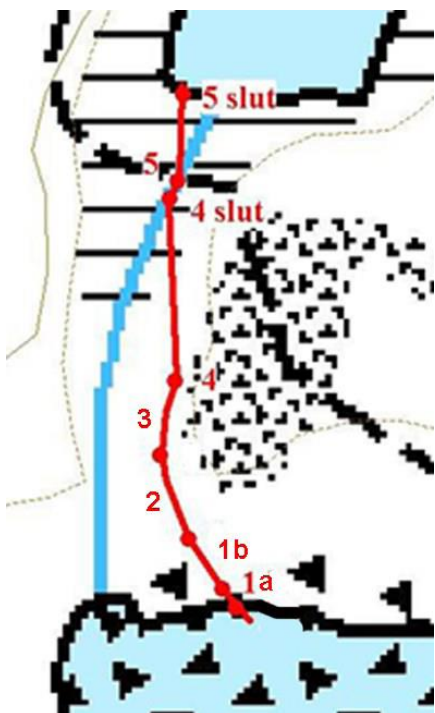
3.1 Ominaispiirteet

Ängesholm on 1,3 hehtaarin kokoinen ja se on 2,6 metriä meren pinnan yläpuolella. Valuma-alueen pinta-ala tarkistettiin vuonna 2013 ja pinta-ala oli 12 hehtaaria. Vesi ei valunut alueen huvilatien pohjoispuolelta Ängesholmiin ja vanhalta pellolta vesi valui itään (kuva 1). Valuma-alue on enimmäkseen kalliosta maaperää, missä peruskallio on monin paikoin lähellä maanpintaa tai sen yläpuolella. Puron pituus on noin 180 metriä ja muutamassa kohdassa pohja muodostuu kalliosta. Tämä tarkoittaa lisähaastetta entisöintityöhön. /6/

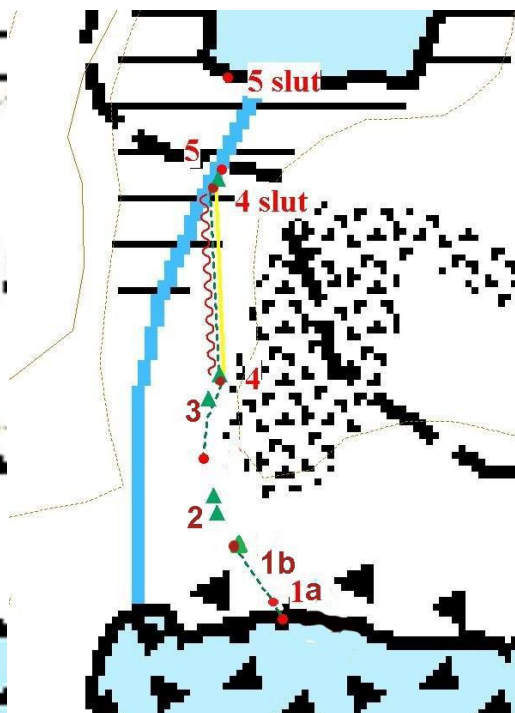


Kuva 1. Kartta Ängesholmenista ja sen valuma-alueesta (punainen viiva). /6/

Vuoden 2012 virtaama oli enimmäkseen korkeampi kuin vuonna 2013. Entisöinti oli FLISIK-hanke ja se tehtiin yhteistyössä Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen Rannikon pienvesien kunnostaminen -kurssin kanssa. /6/



Kuva 2. Kartta puron todellisesta sijainnista. /6/



Kuva 3. Vaellusesteet (kolmio) sekä pienemmän uoman palautusalue (aaltoviiva). /6/

Inventoinnin aikana todettiin, ettei puro kulje peruskartan mukaisesti (kuva 2. sininen viiva) vaan osa on idempänä (kuva 2. punainen viiva). Vuonna 2013 tehtyjen maastokäyntien perusteella ei löytynyt merkkejä, että vanha uoma olisi kulkenut lännempänä kuin nykyinen. Ilmakuvat on mahdollisesti tulkittu väärin peruskarttaa laadittaessa. Uoma on muotoutunut kovaksi kaivamisen ja ylikulkujen rakentamisen takia osissa 2 ja 3. Pohja on monin paikoin sileää kalliota, joka vaikeuttaa kivien sijoittamista osiin 1b, 2 ja 3. /6/

3.2 Eliöstö ja elinympäristöt

Ennen vuotta 2013 kerättiin tietoa kalojen vaeltamisesta purossa. Keväällä 2012 kerättiin tietoa, että keväällä kutevia kaloja, kuten ahventa, haukea, säynävää ja särkeä nähtiin ennen osan 2 tasaista kalliota. Kallio muodostaa siis ensimmäisen todellisen vaellusesteen purossa. /6/

3.3 Veden laatu

Vedenlaatua tarkkailtiin FLISIK-hankkeen puitteissa syksy 2012–syksy 2013. Tulokset näkyvät taulukossa 1.

Taulukko 1. Vedenlaatu Ängesholmissa. /6/

Analyysi		pH	Alkaliteetti	Happamuus	Rauta	Alumiini	Mangaani	Sulfaatti	Johtokyky	Väri	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi	Happi
Paikka	Päivä		mmol/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg Pt/l	µg/l	µg/l	mg/l
Ängesholmpotten	30.10.2012	5,2	0,06	0,39	–	–	–	13	7,5	250	30	990	–
Ängesholmpotten	26.3.2013	6,0	0,68	1,4	–	–	–	11	14	460	120	1800	< 0,3
Ängesholmpotten	15.5.2013	5,7	0,09	0,69	1200	680	35	6,1	5	180	45	930	–
Ängesholmpotten	4.11.2013	5,9	0,11	0,21	–	–	–	7,7	8	180	69	1100	–

Ängesholmpottenin vesi on avovesien aikana heikosti hapanta. Alkaliteetti voidaan luokitella tyydyttäväksi, mutta on riski että pH-arvo tulee laskemaan alle 5. Matala pH-arvo johtuu luultavasti ilmassa kulkeutuvasta happamoitumisesta sekä happamien humushappojen huuhtoutumisesta soisilta liejumaarannoilta. Humus-hapot voivat olla voimakkaasti puskuroivia, joka voi selittää korkean happamuusarvon toukokuussa 2013. /6/

Sulfaattipitoisuudet ovat pienempiä kuin 20 mg/l, jota käytetään raja-arvona sulfaattimaiden vaikutuksesta. Avovesien ajan fosforipitoisuuksien perusteella voidaan ekologinen tila karkeasti luokitella tyydyttäväksi tai välttäväksi. Kokeita ei kuitenkaan otettu kesäkuun ja syyskuun välillä. Vedenlaadun pitäisi joka tapauksessa mahdollistaa hyvän lisääntymistuloksen keväällä kuteville kaloille. /6/

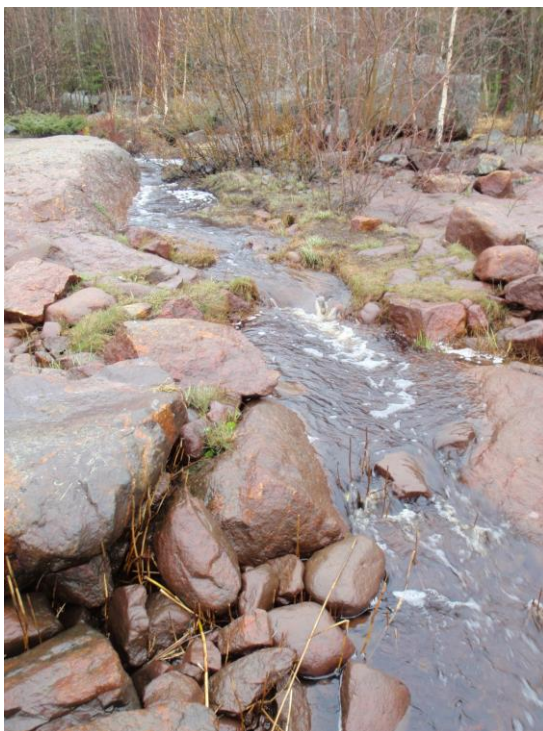
3.4 Toimenpiteet

Useimpien toimenpide-ehdotuksien mukaan kivien sijoittelulla voidaan korjata vaellusesteet. Osa 4 on kuitenkin ruopattu koko pituudelta ja ehdotuksena onkin palauttaa uoma takaisin alkuperäiseen leveyteen ja tehdä siitä enemmän vaihteleva. Uomalla ei ole sivuhaaroja, mutta suurin osa 2,6 metrin korkeuseroista syntyy osissa 2 ja 3. Myös osa 1b viettää huomattavasti alaspäin. Osat 4 ja 5 ovat suhteellisen loivia. /6/

Tarkoituksena oli, että toimenpiteet voitaisiin suorittaa käsin lähialueen materiaalien avulla. Välttämätöntä oli kuitenkin kuljettaa kuollut puuaines, kivet ja sora toimenpidepaikalle, koska esimerkiksi aikaisemman puronperkauksen liejumassojen palauttaminen olisi vaatinut kaivinkonetyötä. /6/

Mahdollinen vaelluseste voi muodostua sorapenkereestä ja purkuojan hiekasta, mutta toimenpiteitä ei tehty vuonna 2013. Kapean ja matalan uoman kaivaminen lapiolla todettiin välttämättömäksi. Laskuoja-alueen syvyysolosuhteet ovat suotuisat kalojen vaellukselle, koska 0,5 metrin syvyys saavuttaa puronsuun lähistön. /6/

Osa 1a on noin 10 metrin pituinen osuus, jonka pohja muodostuu kalliosta. Toimenpide-ehdotuksena on, että kiviä sijoitetaan uomaan ja lokakuussa yhteensä 12 kivenlohkareta siirrettiin uomaan. Tämä mahdollisti sen, että kalojen vaeltaminen on mahdollista myös pienemmässä vesimäärässä. /6/



Kuva 4. Osa 1a toukokuussa 2012. /6/



Kuva 5. Osa 1a syyskuussa 2014.

Osa 1b on noin 2 metriä pitkä ja se loppuu vanhaan puron kanssa risteävään ajotiehen. Toimenpide-ehdotuksena on poistaa nykyinen muoviputki, joka on viimei-

nen jäännös vanhan ajotien tierummasta. Lisäksi kivien sijoittamista ehdotettiin koko osuudelle. Kesäkuussa 2013 tierumpu ja kivenlohkareet poistettiin ja uusia kiviä sijoitettiin uomaan. Syyskuussa työ saatiin valmiiksi, kun isoja kiviä kuljettiin paikalle ja sijoitettiin uomaan. Kivet kaivettiin uoman pohjaan jolloin myös pieniä levähdyspaikkoja saatiin alulle. Lokakuussa osan 1b alaosaan kalliopohjalle sijoitettiin vielä kiviä. /6/

Osa 2 on 40 metriä pitkä. Osan alussa on lyhyt matka soista rantaa ja se jatkuu huomattavaan purosta nousevaan liejumassapenkereeseen asti. Osuudelta löytyy vaellusesteenä pieni sileäkallioinen vesiputous. Pohjoisempaan uoman ylittävä puunjuuri muodostaa toisen vaellusesteen. Kallioiden eteläpuolelle sijoitetut kivet vähensivät veden putoamiskorkeutta kallioilla. Katajapensaalla vieressä uoman ylittävä puunjuuri otettiin pois ja paikalle sijoitettiin kiviä. /6/

Veden putoamisnopeus kallion ja osuuden lopun välillä pienentyi sijoittamalla väliin viisi kiviporrasta. Kiviportaatta tiivistettiin soralla ja pienillä kivillä. Kallio itsestään sijoitti pieniä kivenlohkareita hidastamaan virtausta ja nostamaan vedenkorkeutta uomassa. Ylimmissä portaissa vesi virtasi uoman sivuilta, mutta kolme seuraavaa porrasta on sijoitettu kahden ison kiven väliin, joita vesi ei kiertänyt. /6/



Kuva 6. Osa 2 elokuussa 2012. /6/

Osa 3 on lähes koko 25 metrin matkalta puhdistettu. Liejumassojen määrä on huomattava. Se ulottuu ylikulkuna käytettyyn kivikasaan asti. Pienen vesiputouk-

sen veden putoamiskorkeutta laskettiin kivien sijoittelun avulla. Kolme metriä pitkän padon vieressä oleva kivi muodostaa putoamiskorkeudeksi 0,5 metriä eli paremmin toimivan koskialueen. Heinäkuussa osuuden alaosaan sijoitettiin reilu 20 isoa lohkarettä ja lietettä ja mutaa kaivettiin pois uomasta. Kivikasan eteläpuoli pengerrerettiin isoilla kivillä, jolloin muodostettiin 3 levähdyspaikkaa kaloille. Kesäkuussa 2013 tarkistettiin kivikasa ja todettiin veden virtaavan asetettujen kivien halki. Virtaus olisi ollut riittävä vaeltaville kaloille, mutta kivikasan välistä virtaava vesi olisi kuitenkin pysäyttänyt vaelluksen. Kivikasan tiivistyksen arvioitiin olevan parempi kuin kivien poistaminen, joten heinäkuussa kokeiltiin tiivistää kivikasa hiekalla. Vesi valui läntistä reunamaa pitkin ja jatkoi toimien jälkeenkin, joten hankittiin suojapeite ja lisää hiekkaa. Lokakuussa soraa laitettiin uomaan kivikasaan ja levähdyspaikkaan kosken alle. /6/



Kuva 7. Osa 3 elokuussa 2012. /6/

Kuva 8. Osa 3 syyskuussa 2014.

Osa 4 on 65 metriä pitkä osuus kivikasan ja tierummun välissä. Uoma on leveä ja pohjassa on paksu kerros mutaa. Liejumassapenkereitä on enimmäkseen osuuden alaosassa. Tierumpu on laitettu puron pohjaan eikä sitä ole kaivettu ylös. /6/

Heinäkuun alussa kaksi isoa kivenlohkarettä vedettiin uomaa alaspäin kannettavan akkukäyttöisen vinssin avulla. Välimatka lohkareen ja rannan välillä väheni heinäkuun ja elokuun alun välillä. Lohkare siis sai aikaan sen, että uoma mutkittellee hieman enemmän. Syyskuussa työt jatkuivat kivien asettelulla tierummun alapuolelle. Tarkoituksena oli tehdä uomasta enemmän mutkittileva vetämällä vielä yksi kivi uomaan ja sitten tiivistää kiven ja rannan välinen alue kivillä ja männynrun-

goilla eli kuolleella puuaineella. Kivenlohkare oli kuitenkin liian suuri vinssille, joten uomaa yritettiin saada kapeammaksi asettelemalla männynrunkoja uomaan ja kiinnittämällä ne kivillä. Kaivamalla liejua pohjasta ja sijoittamalla se uomaan männynrunkojen toiselle puolelle, saatiin vielä kapeampi uoma. /6/

Lokakuussa työt jatkuivat. Kivikasa patosi vedenkorkeuden niin, että vesi melkein saavutti tierummun. Siksi männynrungot aseteltiin niin, että ne osittain ovat rannan päällä, koska muuten ne olisivat olleet kokonaan vedenpinnan alla. Kaksi muuta männynrunkoa sijoitettiin samoin, tarkoituksena saada aikaan enemmän vaihtelua maisemaan. Uoman pienenevän koon voisi olettaa johtuvan hiekan tai aineksen kulkeutumisesta penkereiltä uomaan. /6/



Kuva 9. Osa 4 toukokuussa 2012. /6/

Kuva 10. Osa 4 syyskuussa 2014.

Osa 5 on 25 metriä pitkä ja muodostuu metsäisestä suosta. Alaosassa uoma kulkee matalan pienen lammen läpi. Kevättulvan aikana vesi virtaa laajan kosteikon läpi. Alivirtaaman aikana vesi virtaa noin 20cm leveää ja 20 cm syvää uomaa pitkin. Tästä ei ole toimenpide-ehdotuksia. /6/



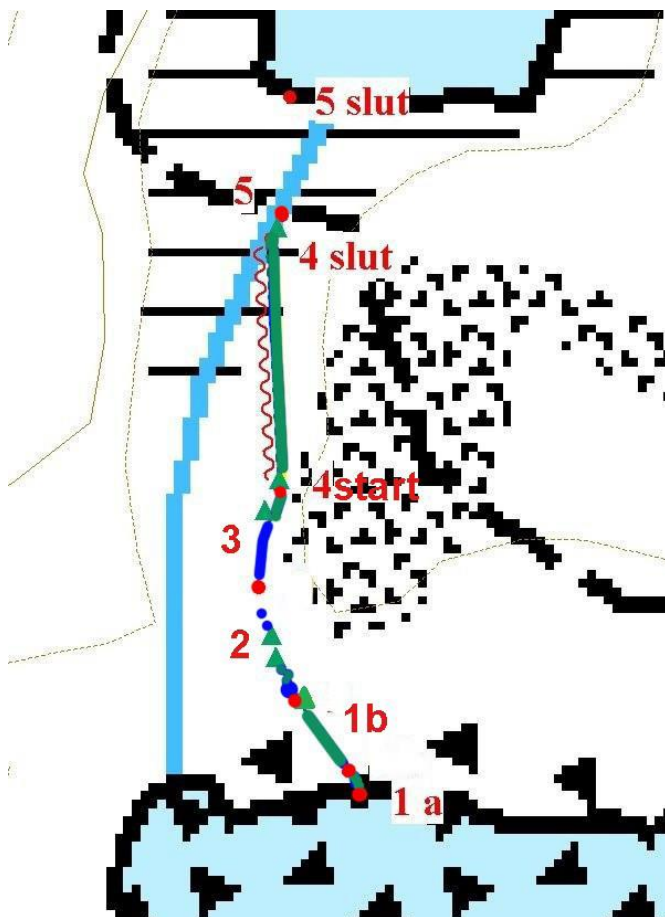
Kuva 11. Osa 5 syyskuussa 2014.

Syyskuun lopussa todettiin, että osa uomasta on sopivasti umpeenkasvanutta, mutta juuret voivat tarkoittaa vaellusestettä alivirtaaman aikaan. Lokakuun lopussa virta oli aivan riittävä vaeltaville kaloille. Hellävarainen puhdistus lapiolla voitaisiin tehdä ja isoimmat juuret voidaan ottaa pois uomasta, jos tilanne sen vaatii. /6/

3.5 Kunnostussuunnitelman toteutus

Toimenpide-ehdotusten perusteella toteutetut kunnostustoimenpiteet on merkitty vihreällä värillä karttaan ja vuoden 2013 aluekäyntien perusteella tehdyt toimenpiteet, on merkitty sinisellä. (kuva 30) Toimenpiteet on toteutettu kolmena kurssilaitana kesä- ja syyskuussa keskimäärin viiden kurssilaisen voimin sekä neljänä päivätyönä kahden osallistujan avulla heinä-lokakuussa. Yhteensä toteutettiin kahdeksan mahdollista vaellusestettä ja yhdeksään kohtaan osassa 4 sijoitettiin kiviä. Uusi levähdyspaikka perustettiin osaan 2. Osa 4 yläosassa uoman kokoa

kokeiltiin pienentää männynrungoilla, kivillä ja liejulla. Toimenpiteet onnistuivat teknisesti hyvin, sillä vedenkorkeus näyttää hieman korkeammalla männynrunkorakennelman edessä. /6/

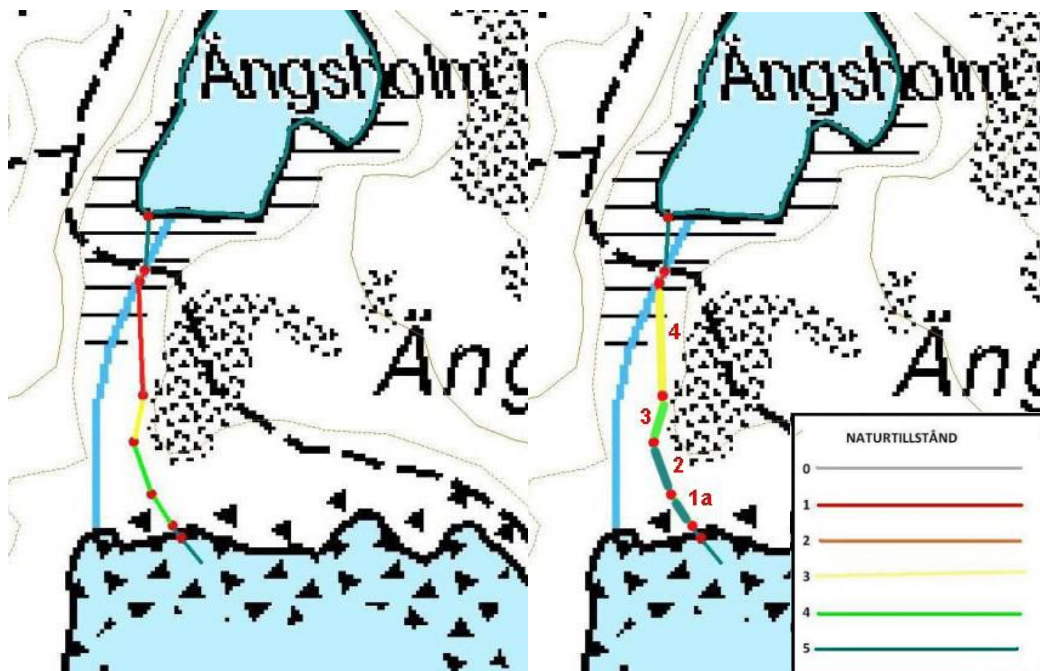


Kuva 12. Vuonna 2013 tehdyt entisöinnit: vaellusesteen korjaus (vihreä kolmio), mahdollisen vaellusesteen korjaus (pieni sininen pallo), levähdyspaikka kaloille (iso sininen pallo) sekä kivienasettelu (sininen viiva). /6/

Toimenpiteiden avulla puron luontoarvot ja ekologinen toiminta on olennaisesti parantunut. Puro voisi tästä lähtien pystyä toimimaan vaellusreittinä kaloille keväällä ja syksyllä. Syksyn 2013 havainnointien perusteella ei tarvita suuria sademääriä, jotta virtaama purossa mahdollistaisi aikuisten ja nuorten kalojen vaeltamisen merelle. Kevättulvan ei pitäisi muodostaa murheita sen suhteen ja kivien asettelun ja kivikasan tiivistämisen pitäisi mahdollistaa kalojen vaeltamisen kevättulvan aikana. Ravinnon tarjonta alueella liikkuvalla saukolle siis kohentuu. Sammakoiden esiintymisen vaikutus Ängesholmpottenissa voi olla negatiivinen, sillä saalistavia kaloja ei ole esiintynyt alueella 50 vuoteen. Puro lienee alun perin

ollut kalojen käytössä, mutta ihmisten vaikutus ympäristöön kuten tierakentaminen ja ruoppaus aiheuttavat esteitä kalojen vaeltamiselle puroissa. Sammakoiden ja rupikonnien vaikutusta pitäisi seurata ja mahdollisia vastatoimia selvittää. /6/

Samalla kun ekologinen toiminta palautui, ovat morfologiset ominaisuudet muuttuneet enemmän luonnonmukaisiksi. Kuvassa 30 havainnollistetaan muutoksia, jotka aikaansaatiin kesällä 2013. Osassa 1 ei ole ryhdytty toimenpiteisiin. Luonnontila osassa 1b on nyt 5 kun tierumpu poistettiin ja uoma palautuu ennalleen kivasettelujen läpi. Osa 2 on samoin luonnontilassa 5 kivasettelujen ja levähdyspaikan rakentamisen jälkeen. Luonnontilakerroin osalle 3 on kohonnut kolmesta neljään kivasettelujen ja kivikasan toimien ansiosta. Kysymys kuuluukin, voiko osalle 3 antaa korkeimman kertoimen, jos liejumassat palautettaisiin lähiympäristöön. Osan 4 kerroin kohosi yhdestä kolmeen. Ei ollut mahdollista kunnostaa uomaa koko sen pituudelta ja tässä osassa oli myös kivikasan patoaminen. Kivikasan palauttaminen olisi vaatinut kaivinkoneen käyttöä, joka oli mahdotonta, koska puron lähiympäristö on luonnonmukaista metsää luonnonsuojelualueella. Osaa 5 eivät toimenpiteet koskeneet. Muutokset kertoimissa esitetään kuvassa 31. Toteutettujen toimenpiteiden voidaan katsoa olleen perustavia pienien purojen palauttamiselle ja niitä voidaan käyttää hyödyksi malliesimerkkinä pienimuotoisiin kunnostustoimenpiteisiin. /6/



Kuva 13. Luonnontila ennen entisöintiä. /6/ **Kuva 14.** Luonnontila 2013 entisöinnin jälkeen. /6/

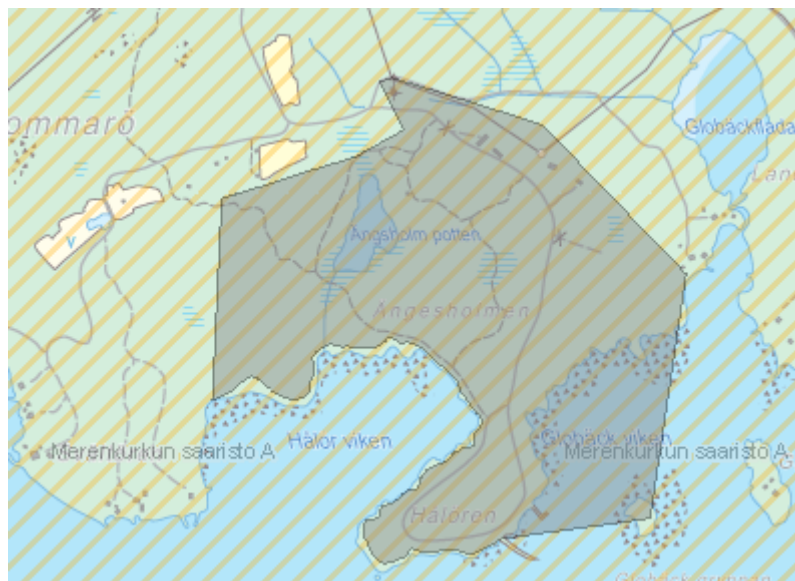
Kunnostustoimenpiteitä pitäisi kehittää tutkimalla kalojen vaellusta purossa vuonna 2014. Samalla pitäisi tarkastaa puron morfologian toiminta ja tehdä tarpeellisia pieniä korjauksia. Sammakoiden ja rupikonnien esiintymistä pitäisi selvittää yksilötasolla kartoittamalla kutevien yksilöiden lukumäärän riittävän pitkänä ajalla. Sammakkoeläinten saalistajien esiintymisen kartoitus on tehtävä. Puron tulvajakso pitäisi selvittää ja vedenlaatua tarkkailla. /6/

Pitää huomata, että purot jotka eivät risteä tierumpujen kanssa ovat harvinaisia ja arvokkaita luonnonvaroja, joten osien 4 ja 5 rajalla olevan polun tierummun voisi poistaa. Tierummun voisi parhaiten korvata pitkospuilla tai kevyemmällä ylikul- kusillalla. Rinteet pitäisi maisemoida ja kivet sijoittaa niin, ettei puro kulu ja että virtaama ei ainakaan kovene. Sillä tavoin pitäisi puron saada arvoksi tievapaa maailmanperintöpuro. /6/

3.6 Ängesholmin suojelutilanne

3.6.1 Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet

Ängesholm sijaitsee Merenkurkun saariston maailmanperintöalueella sekä Natura-2000 alueella.



Kuva 15. Natura 2000-alue (© Paikkatietoikkuna).



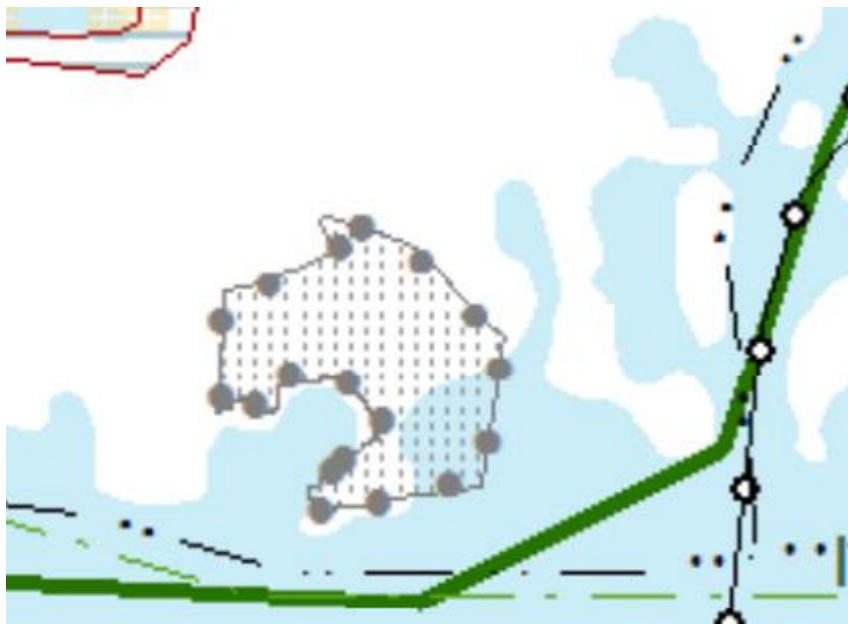
Kuva 16. Maailmanperintöalue (©Paikkatietoikkuna).

3.6.2 Kaavat

Alueella on voimassa rantaosayleiskaava ja pohjanmaan maakuntakaava. Rantaosayleiskaavassa Ängesholmin alue on merkitty retkeily- ja virkistysalueeksi. Pohjanmaan maakuntakaavassa alue on merkitty Natura-alueeksi (harmaa alue).



Kuva 17. Rantaosayleiskaava. (© Mustasaaren kunta)



Kuva 18. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta. (©Pohjanmaan liitto)

4 GLOBÄCKFLADA

4.1 Ominaispiirteet

Globäckflada Södra Vallgrundissa on ollut kauan aikaa tärkeä kutualue keväällä kuteville kaloille. Vielä 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa kalat nousivat Globäckfladan läpi Utningpotteniin. Metsäojitukset kuitenkin kuivattivat Utningpottenin ja kalat hakeutuivat sen sijaan Globäckfladaan. Vuosina 1960–1980 fladassa oli kaksi venepaikkaa ja 1970-luvulla kaivettiin noin 10 metriä pitkä kanaali mereen, jolloin purkuaukko oli tasainen ja matala. Tästä syystä vedenkorkeus laski ja melkein kaikki kalat hävisivät. /7/

Vuonna 1993 fladan lähistön maanomistajat määrättiin tekemään jotain, jotta keväällä kutevat kalat saataisiin takaisin. Lupaa haettiin ja se saatiin lupa rakentaa pato kluuvijärvestä kanavan purkuaukon yli, jotta vedenkorkeus saataisiin nostettua. Muutamassa vuodessa padonrakentamisen jälkeen kalat palasivat takaisin ja kalojen määrä on huomattavasti lisääntynyt. 1990-luvulla viimeistellyt restaurointitoimenpiteet pitäisi nyt tarkistaa ja laajentaa pienimuotoisten toimenpiteiden avulla. /7/

Ongelmana on, että vanha kanava padon alapuolella on liian leveä verrattuna luonnonpuroon. Tehdyt kivasasettelut pitäisi tarkistaa ja suunnitella uudelleen. Hiekka purossa ja sen purkuaukossa vaikeuttavat kalojen vaelluksen tarkastamista. Kalareittiä kluuvijärveen pitäisi myös uudistaa. /7/

4.1.1 Purkuaukko

Globäckflada laskee Globäckvikeniin, joka on matala hiekkapohjainen lahti ruovikkoisilla rannoilla. Etäisyys puron purkuaukolta 0,5 metrin syvyyteen on vain viisi metriä mutta yhden metrin syvyyteen on matkaa 68 metriä. Lahdesta löytyy kesämökki ja kluuvijärven vierestä toinen. Globäckflada on aikanaan kuroutunut merestä salmella Ängesholmen ja Landbässörarna välissä. Salmi ei ollut kehittynyt puroksi ennen kuin venekanava ruopattiin fladaan 1970-luvulla. Kalaportaan

kautta puro palautui Globäckvikenin sisäosaan. Puro on 85 metriä pitkä ja se kulkee osittain vanhassa salmessa. Se jaettiin inventoinnissa kolmeen osaan. /7/

4.1.2 Puro

Puro muodostuu kolmesta osasta jotka kaikki ovat leveämpiä ja matalampia kuin vastaava luonnollinen puro olisi. Suurin leveys on yleensä pienempi kuin ruopattun kanavan leveys (10m). /7/

Taulukko 2. Puron kuvaus ja toimenpide-ehdotukset. /7/

Osuus	Pituus	Leveys	Syvyys	Luontoarvo	Toimenpide-ehdotus
1	20 m	7 m	0,3 m	3	Uoma pienennetään ja sijoitetaan kiviä
2	45 m	2 m	0,25 m	3	Uoma pienennetään ja sijoitetaan kiviä
3	20 m	1,5 m	0,15 m	3	Kalojen vaellus turvataan ja pienennetään uomaa

Osa 1 koostuu kokonaan hiekkapohjasta pienellä määrällä sedimenttiä. Laskuoja mereen on ongelmallinen, koska se on matala ja muun muassa hiekan kulkeutuminen aiheuttaa sen, ettei varsinaista uomaa synny. Tässä osassa kalat tarttuvat runsaaseen kaislikkoon koska vedenkorkeus on matala. /7/



Kuva 19. Osan 1 alaosa huhtikuussa 2012. /7/



Kuva 20. Osan 2 yläosa huhtikuussa 2012. /7/

Osa 2 on ominaispiirteiltään samanlainen kuin osa 1, mutta uoma on yleisesti paljon pienempi ja keskimäärin 2 metriä leveä. Tässä osassa on aloitettu työt uoman pienentämiseksi asettamalla kiviä, jolloin virtaama ohjautuu ja pienempi uoma syntyy. Työ on saanut positiivisia tuloksia. /7/

Toimenpide-ehdotus osille 1 ja 2 on pienen uoman rakentaminen asettelemalla kiviä uoman strategisiin paikkoihin. Syvänteitä voidaan perustaa levähdyspaikoiksi. Virtauksen ohjaamiseen käytetään luonnonkiviä. Kaislikko voi ottaa haltuun alueen uoman vieressä ja sen varjostuksen pitäisi vähentää uoman umpeenkasvua. Pohjan kiviasettelut voivat vähentää kaislikon leviämistä ja siksi suositellaan erityisesti, ettei osassa 1 olevan laiturin vieressä vaikuteta kaislikon kasvuun. /7/

Uoman viereisen alueen uudelleentäyttämisen maa-aineksella voi olla kallista ja vaikutukset maisemaan voisivat olla negatiivisia. Uoman lasku osan 1 alaosassa tehdään pienemmäksi, koska kasvava virtausnopeus voi aiheuttaa myös uoman syntymisen purkuaukolle. /7/

Osa 3 on pengerretty osa joka toimii kalareittinä ylös Globäckfladaan. Osa alkaa vuonna 1993 rakennetun padon läntisestä päästä. Se on kaivettu kaivinkoneella ja massoja on otettu fladan pohjasta niin, että saatiin lisää syvyyttä. Pato on alkanut vuotamaan vuonna 2012 ja vedenkorkeus on laskenut 10 cm. /7/



Kuva 21. Osan 3 alaosa huhtikuussa 2013. /7/

Kivenlohkareiden avulla on tehty kaksi isompaa ja kaksi pienempää tasannetta. Tästä osasta löytyy myös levähdyspaikka vaeltaville kaloille. Purkuaukko on kapea ja korkea, siten vesi riittää niin pitkälle kun mahdollista Globäckfladassa. Vuoden 2012 huhtikuun lopussa todettiin, että virtaus osuuden yläosassa on voimakas ja kaloilla oli vaikeuksia vaelttaa virtaa ylöspäin. Levähdyspaikat osuuden yläosassa olivat kovassa käytössä. Tässä osuudessa oli tärkeintä miettiä kalojen vaeltamista, koska osuudelta löytyy puron suurin putoamiskorkeus. Keväällä alue

oli lähempänä koskea kun taas toisissa osissa virtaaminen oli vuolasta. Elokuussa purkuaukon luona virtaus oli vuolasta kun taas muissa osissa vesi oli melkein paikallaan tai heikosti virtaavaa. Osuus pitäisi siis hoitaa niin, että kalojen kulku toimii niin pienellä virtauksella kuin mahdollista. Samalla saataisiin toimimaan kalanpoikasten siirtyminen kesäisin. /7/

Toimenpide-ehdotuksena on kivien asettelu uomaan ja samalla levähdyspaikkojen rakentaminen puron yläosiin. Uomasta voidaan tarvittaessa tehdä mutkitteleva. Kiviasettelujen osassa 2 tulee muodostaa jatko osan 3 kiviaseteluille. Pato pitäisi tiivistää ja purkuaukon kohta rakentaa niin, ettei vesi virtaa purkuaukon vieressä olevan kiven ali. Toimenpide-ehdotukset toteutettiin keväällä 2013. /7/

4.1.3 Globäckflada

Globäckfladan pitäisi nykyään olla kluuvi ja vuonna 1993 viimeistellyllä padolla muutettiin flada 4,1 hehtaarin kluuviksi. Valuma-alue on hietikon vallitsema ja 72 hehtaarin kokoinen. Alue kuivatettiin kahden suuren metsäojan avulla, josta 1970-luvun aikana kuivui pohjoinen Utningpotten, joka oli arvokas lisääntymisalue keväällä kuteville kaloille. Läntinen oja kuivatti Herran suon ja siitä itään löytyy suuri hakkuuaukio. Jäljelle jäänyt istutusmetsikkö ja pieni palanen luonnonmetsää hallitsivat valuma-aluetta. Globäckfladan itäinen ranta on hakattu niin, että pieni reuna lehtipuita on jätetty rannan lähelle. Globäckfladan arvioidaan olevan 0,5–0,6 metriä merenpinnan yläpuolella. Sitä on valvottu seuraamalla missä teoreettisessa meriveden korkeudessa merivesi virtaa purkuaukon läpi. /7/

4.2 Eliöstö ja elinympäristöt

Ruoko ja kaisla hallitsevat Globäckfladan kasvillisuutta pitkin sen rantoja. Vedessä kasvaa muun muassa valkoinen lumme, uistinviita ja palpakko. Tällainen ympäristö muodostaa erinomaisen kasvuympäristön keväällä kutevien kalojen poikasille. Vuoden 2012 vesikasvillisuus oli paljon vähäisempää kuin vuonna 2011. Syy tälle on epäselvä. Ruokoreunus on kauttaaltaan vetäytynyt 10 metriä siitä kun järven pinta nousi vuonna 1993. /7/

Globäckfladan keskisyvyys on 0,6 metriä. Keskellä sekä itärannalla ja purkuaukon luona löytyy 1–1,2 metrin syvyyttä. Järvessä kutee hauki, ahven, särki, säynävä ja kiiski. Järvellä vierailee laulu- ja kyhmyjoutsen, kurki, lokki telkkä, koskelo, merikotka ja kalasääksi. Nisäkkäiden joukosta voi mainita myös minkin ja supikoiran. Järvellä ei nykyään pitäisi olla ongelmia happamoitumisen kanssa. /7/

4.3 Veden laatu

Taulukko 3. Globäckfladan ja sen eteläisen metsäojan vedenlaatu vuosina 2012–2013. /7/

Analyysi		pH	Alkaliteetti	Happamuus	Rauta	Alumiini	Mangaani	Sulfaatti	Johtokyky	Väri	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi	Happi
Paikka	Päivä		mmol/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg Pt/l	µg/l	µg/l	mg/l
Globäckflada	5.6.2012	6,4	—	0,11	—	—	—	—	15	—	—	—	—
Globäckflada	26.3.2013	6,1	0,86	1,0	—	—	—	38	69	430	110	2100	<3
Globäckflada	15.5.2013	6,7	0,24	0,1	1100	490	17	17	29	190	94	1200	—
Globäckflada	4.11.2013	7,0	0,39	0,07	—	—	—	34	56	95	69	1100	—
Eteläinen metsäoja	15.5.2013	5,4	0,08	0,43	—	—	—	13	7	230	48	210	—
Eteläinen metsäoja	4.11.2013	4,5	<0,02	0,59	—	—	—	67	15	160	40	770	—

Analyysien perusteella marraskuussa 2013 näyttää siltä, että vesi ainakin eteläisestä metsäojasta valuu happamilta sulfaattimailta. Happamuus ja sulfaattipitoisuus ovat selkeästi kohonneet ja sulfaattipitoisuus on korkeampi kluuvissa. Metsäojat eivät ole itsessään pystyneet happamoittamaan kluuvia, mutta koska merivesi ei enää säännöllisesti virta kluuviin voi tilanne pahentua. Se pitäisi motivoida seuraamaan tilannetta metsäojissa ja tutkimaan, mistä mahdollinen hapan sulfaattimaa löytyy. Väriarvojen perusteella vesi sisältää paljon humusta. /7/

Ekologisen kunnon arviointi fladoille ja kluuveille ravinteiden perusteella on vaikeaa, koska Suomen ympäristökeskuksen laatimassa käsikirjassa ei löydy kriteerejä näille vesistöille. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013. Merenkurkun sisäsaariston kriteereillä Globäckfladan pitäisi olla fosforipitoisuuksien mukaan huonossa ekologisessa tilassa. Mitä jos arviointi edellyttää, että matalan humuspitoisen järven pitäisi saada tyydyttäviä arvoja. Jot-

ta kunto tulisi luokiteltua huonoksi, vaatii se fosforipitoisuuden ylittävän 150 µg/l. Niin korkea pitoisuus pitäisi tulkita ulkoiseksi kuormitukseksi. /7/

Talvella vesi on matalaa ja fladat ja kluuvit usein hapettomia, jolloin ravinteet irtaavat pohjasedimenteistä. Maaliskuussa 2013 fosforipitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt 150 µg/l. Mutta ottaen huomioon kalanpoikastuotannon, on kohonnut alkutuotanto lähempänä ekologista hyötyä, koska se mahdollistaa ravinteiden esiintymisen karttumisen. Ravinteiden korkea kuormitus voi kuitenkin johtaa järven umpeenkasvuun ja siten se kadottaa sen merkityksen poikastuotantoalueena. Mitatun pH-minimiärvon (6,1) perusteella ekologinen tila on erinomainen, jos pieniä jokia käytetään viitearvona. /7/

4.4 Toimenpiteet

Toimenpiteiden tarkoituksena on parantaa puron luonnontilaa ja toimintaa keväällä kutevien kalojen reittinä. Kalojen vaellus Globäckfladan kluuviin tulee helpotumaan purkuaukon kosken parantamisen avulla osassa 3 sekä samalla puroonuma mahdollistaa kalojen vaeltamisen vähemmän vesivirran aikaan. Globäckfladan pinnan korkeuteen se ei vaikuta. Alue ei kuulu mihinkään luonnonsuojeluohjelmaan. Kirjallinen suostumus toimenpiteisiin saatiin vesiosuuden omistajalta ja samalla puron viereisen toimenpidealueen maanomistajalta. /7/

Toimenpidesuunnitelman perusteella Pohjanmaan ELY-keskus piti lausunnossaan entisöintiä aiheellisena. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus oli lausunnossaan sitä mieltä, että toimenpiteet eivät edellytä lupaa aluehallintovirastolta. /7/

Kesäkuun alussa entisöintiin kalareitti ja samalla merkittiin toimenpidepaikat osuudelle 2 ja 3 kepeillä. Kivet kalareitille ja puroon kuljetettiin mönkijän avulla. Kuvista osien 1 ja 2 toimenpiteiden jälkeen voi huomata ongelmat vedenkorkeuden ja vedenpinnan jäätyamisen takia, joten muutokset pitää tehdä ensimmäisenä huhtikuussa 2014. /7/

Osa 1 entisöitiin syyskuun alussa Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen pienvesien entisöinti -kurssin avulla. Entisöintiin osallistui myös paikallisia huvila-asukkaita. Ylempään osaan sijoitettiin viisi 20–40 cm kokoista kiveä ohjaamaan virtausta

kun taas alaosaan sijoitettiin alle 20 cm kokoisia kiviä reilun 10 metrin matkalle. Kivet kaivettiin pohjaan niin, että jää ei siirrä niiden paikkoja. Kiviasettelut tehtiin estämään hiekkaa irtoamasta uoman pohjasta ja vähentämään kaislikon tiheyttä.

/7/

Osa 2 entisöitiin myös syyskuun alussa kurssilaisten ja huvila-asukkaiden avulla. Osuudelle rakennettiin yksi virranohjaaja 20–40 cm kokoisista kivistä. Osallistujia näissä toimenpiteissä oli mukana noin 15. Kivienasetteluita korjattiin syyskuun lopulla, mutta kuvia ei otettu sateen takia. Lokakuun lopulla osat 2 ja 3 tarkistettiin, mutta uoma oli jo jäässä. Marraskuussa uoma oli täynnä merivettä eikä silloinkaan voitu kuvata tehtyjä toimenpiteitä. Tästä syystä kuvat on otettu huhtikuussa 2014. /7/



Kuva 22. Osa 2 huhtikuussa 2012. /7/ **Kuva 23.** Osa 2 huhtikuussa 2014. /7/

Osa 3 eli toisin sanoen kalareitti purkuaukossa entisöitiin kesäkuun alussa myös kurssilaisten ja paikallisten asukkaiden kanssa. Osuudelle korjattiin kaksi levähdyspaikkaa ja kaksi kivikynnystä rakennettiin alaosaan. Uoman etelärantaa täytet-

tiin lisää ehkäisemään rantapenkereen eroosiota. Rantapenger oli osittain kulunut myös kiviastetteluiden kohdista. /7/



Kuva 24. Uoma kesäkuussa 2013. /7/

Kuva 25. Uoma huhtikuussa 2014. /7/

Pato täytettiin lokakuun lopulla. Vuotava osuus kaivettiin kaivinkoneella ja tiivistettiin keskisuurten hiekkasäkkien rakennelmalla. Hiekkasäkit ympäröitiin vesitiiviillä suojapeitteellä. Hiekkasäkit eivät onneksi olleet aivan täynnä ja siksi ne muokkautuivat pohjaan ja kiviin osuuden alussa ja lopussa. Purkuaukon alue täytettiin hiekalla ja tiivistettiin lokakuun lopussa. Samalla sijoitettiin 8–20 mm soraa purkuaukkoon täyttämään veden kuluttama monttu. Lokakuun lopulla vedenvirtaus oli hyvä ja kaikki vesi valui purkuaukon puroa pitkin. Ennen entisöintiä suurin osa vedestä valui padon läpi. /7/

4.5 Kunnostussuunnitelman toteutus

Entisöinti on aiheuttanut sen, että 1990-luvulla aloitetut entisöintitoimenpiteet on pidetty kunnossa ja täydennetty. Purkuaukkoa ja puron ekologista tilaa kalojen kulkureittinä on paranneltu, jolloin kalojen kulku on nyt mahdollista jopa vähemällä virralla. Nyt kun vesi ei vuoda padon vasemman puolen läpi purkuaukon rakennelma saa aikaan puron virtausajanjakson pitenemisen. Purkuaukko on pieni ja korkea. /7/

Puron morfologia on parantunut, mutta muutosten arviointi näissä luonnonoloissa pitäisi tehdä vasta kun uomalla on ollut aikaa muotoutua. On täysin mahdollista, että luontoarvo voi nousta arvoon 4. Tämä kuitenkin edellyttää lisää kivienasettelua uomaan sekä myös pohjaan uoman alaosaan. Kausina, jolloin virtaus on erittäin vähäistä, voivat muutamat syvemmät levähdyspaikat olla tarpeen. Myös isompien kivenlohkareiden asettelu osaan 1 voisi olla tarpeen, jolloin vedenvirtaus kerääntyisi meren vedenkorkeuden ollessa matala. Huhtikuussa vedenkorkeuden ollessa -15 cm, pystyivät kalat ohittamaan puron purkuaukon. /7/

Entisöintiä tulisi seurata tarkistamalla purkuaukko ja puron morfologia ja toiminta vuosittain lähtien vuodesta 2014. Syksyllä 2013 merivedenkorkeus ylitti toistuvasti +50 cm. Ensimmäisen tilaisuuden jälkeen marraskuussa Ander Berg totesi, että virtaava merivesi oli huuhdellut soraa ja hiekkaa purkuaukolta kluuviin. Näkyviä merkkejä ei ollut padon vuotamisesta. Purkuaukko pitäisi täyttää soralla ennen kevättulvaa 2014 ja padon toimintaa pitäisi tarkkailla perusteellisesti. Myös happamoitumista pitäisi tarkkailla purkuaukossa sekä molemmissa metsäojissa. Kriittinen tilanne voi syntyä, kun puskuroiva merivesi ei enää säännöllisesti pulpua kluuviin tai jos vedenlaatu metsäojista huonontuu. Poikastuotannon selvittäminen kluuvissa voisi myös olla mielenkiintoista. /7/

4.6 Globäckfladan suojelutilanne

4.6.1 Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet

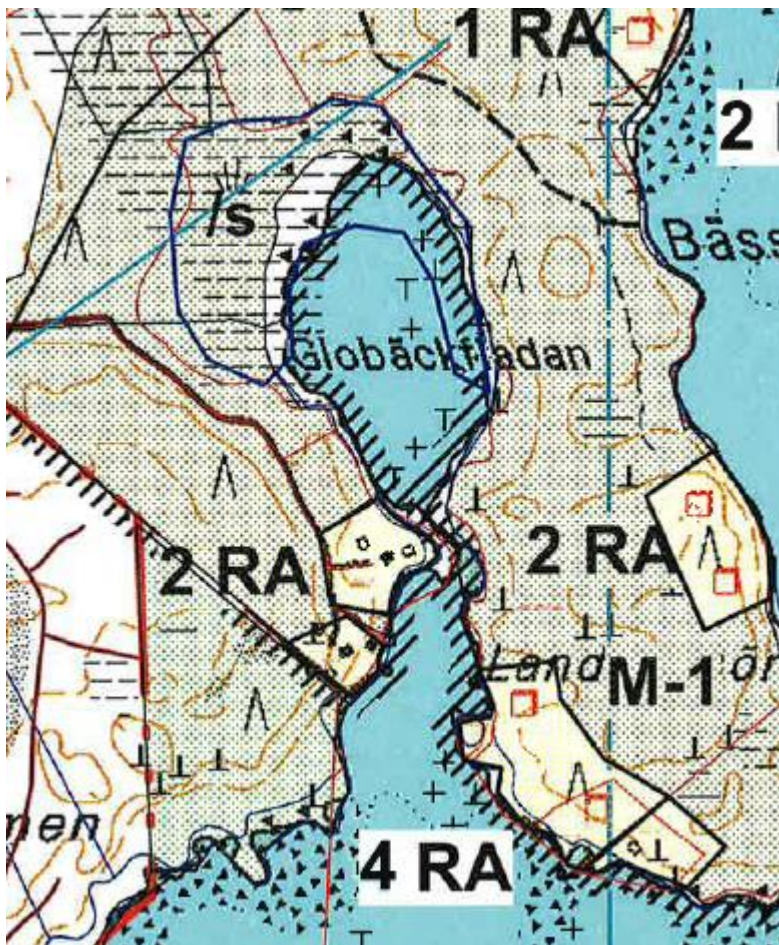
Globäckflada sijaitsee Merenkurkun maailmanperintöalueella. Länsipuolella sijaitseva Ängesholm on Natura-alueella, mutta alue ei aivan riitä Globäckfladaan asti.



Kuva 26. Merenkurkun maailmanperintöalue. (©Paikkatietoikkuna)

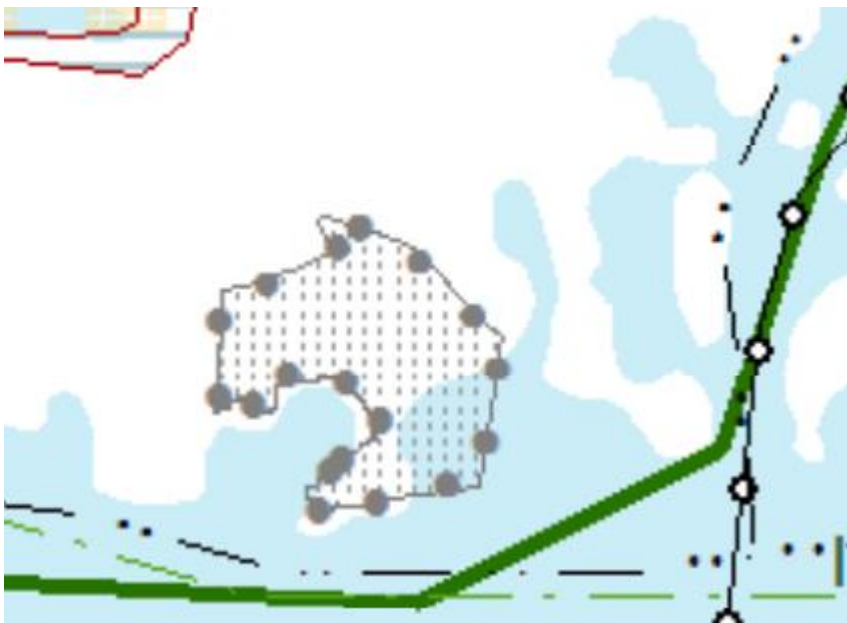
4.6.2 Kaavat

Alueella on voimassa rantaosayleiskaava ja Pohjanmaan maakuntakaava.



Kuva 27. Rantaosayleiskaava. (© Mustasaaren kunta)

Rantaosayleiskaavassa alueelle on merkitty loma-asuntojen alue. Luku RA-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien lomarakennuspaikkojen enimmäismäärän. /s merkinnällä osoitetuilla RA-alueilla on MRL 41 §:n nojalla, lukuun ottamatta rakennusluvan yhteydessä sallittuja toimia, maankamaran kaivaminen, louhiminen sekä muut vastaavat ympäristöä oleellisesti muuttavat toimenpiteet kiellettyjä.



Kuva 28. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta. (©Pohjanmaan liitto)

5 KÖKMOKANAALI

5.1 Ominaispiirteet

Kökmokanaali on 570 metriä pitkä keinotekoinen kanava, joka toimii Norrfjärdenin laskuojana Kanalsbotteniin. Norrfjärden on peittynyt puoliksi kasvillisuudella. Norrfjärdenin pinta-ala on 100 hehtaaria, keskisyvyys 1–1,5 metriä ja valuma-alueen koko 500 hehtaaria. Järvellä on lisäksi lähteitä Vallvikenissa, Holmlaxvikenissä sekä eteläisessä salmessa. /8;10/

5.2 Eliöstö ja elinympäristöt

Järvessä kutee hauki, ahven, särki, lahna ja säynävä. Myös mateen raportoitiin kutevan järvessä 1990-luvulla. Järvessä on paikallinen haukikanta. Järvi on myös arvokas lintujärvi. /8;10/

5.3 Veden laatu

Seurauksena happaman sulfaattimaan metsäojituksista järvessä on ollut happamuusongelmia. Vuonna 1985 Vallvikenin metsäojassa mitattiin pH 4,3, mutta yleensä järven pH on ollut toukokuussa yli 5,5. Järvi kalkittiin 1990-luvulla ehkäisemään happamoitumista ja huomattiinkin vesikasvillisuuden yleistymistä. Kalkitus luultavasti paransi vedenlaatua Norrfjärdenissä ja pohjavesivirtaama todennäköisesti tasoitti osan happamasta kuormituksesta. /8;10/

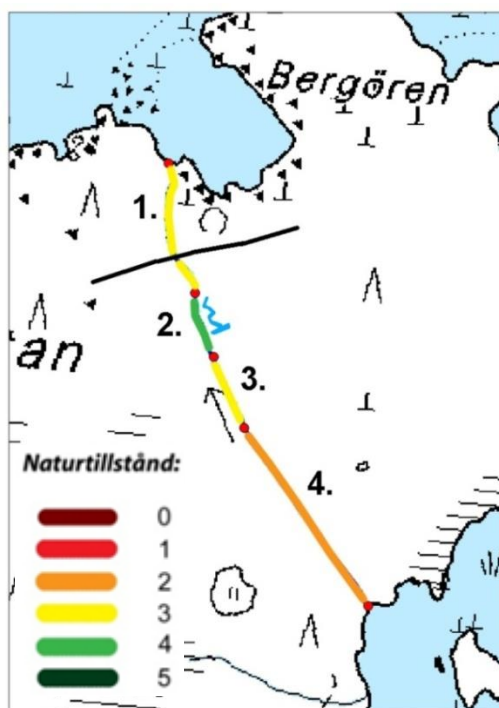
Metsäojat puhdistettiin uudelleen vuoden 2005 tienoilla, mikä on saattanut aiheuttaa vedenlaadussa tapahtuneen huononemisen. Kökmokanaalin raudan ja alumiinin pitoisuudet ovat myös koholla. Norrfjärdenin katsotaan olevan rehevöitynyt ja kesäisien fosforipitoisuuksien perusteella Kökmokanaalin ekologinen tila on kohentalainen tai huono. Heinäkuussa 2013 mitattu korkea fosforiarvo on huolestuttava ja se voidaankin tulkita, että ravinnerikasta pohjavettä päätyy lahteen tai että sade huuhtoo ravinteita läheiseltä maa-alalta vesistöihin. Heinäkuussa ravinteiden pitäisi olla sitoutunut kasvillisuuteen. /8/

Taulukko 4. Kökmokanaalin, Storsvedsvikenin ja Vallvikenin vedenlaatu 1985–2013. /8/

Analyysi		pH	Alkali- teetti	Happa- muus	Rau- ta	Alu- miini	Man- gaani	Sul- faatti	Johto- kyky	Väri	Kokonais- fosfori	Kokonais- typpi	Hap- pi
Paikka	Päivä		mmol/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg Pt/l	µg/l	µg/l	mg/l
Kanaali	23.5.1985	6,4											
Kanaali	8.5.2001	6,3											
Kanaali	1.8.2011	6,5											
Kanaali	30.10.2012	6,4	0,25	0,18	1600	280	50	8,9	8,9	180	43	850	
Kanaali	15.5.2013	6,7	0,26	0,12	1400	170	29	7,9	9	110	63	780	
Kanaali	30.7.2013	6,5	0,34	0,22				5	10	160	90	1100	
Kanaali	4.11.2013	6,7	0,41	0,14				46	43	70	44	590	
Vallviken	16.5.1985	5,6											
Vallviken	29.5.1985	4,5											
Vallviken	25.5.1998	6,2	0,05	0,07	740	435		39	12				
Storsvedsvik	25.5.1998	6,6	0,28	0,08	620	137		19	12				
Storsvedsvik	27.3.2012	6,1	0,79	1,2				9	15	300	96	1600	< 0,3

5.4 Toimenpiteet

Toukokuussa 2012 Kökmokanaaliksi kutsuttu järven purkupuro sekä sen purkuaukko tutkittiin. Kanaali jaettiin 4 osaan (kuva2). Osan 2 muodostaa koski ja luonnontila-arvo on 4/5. Pienillä sopivilla toimenpiteillä oli mahdollista parantaa kalojen luonnontilaista elinympäristöä. Tämän takia keskityttiin jatkamaan tämän osan toimenpiteitä. /8/



Kuva 29. Vuoden 2012 luonnontila-arvot kanaalissa. /8/

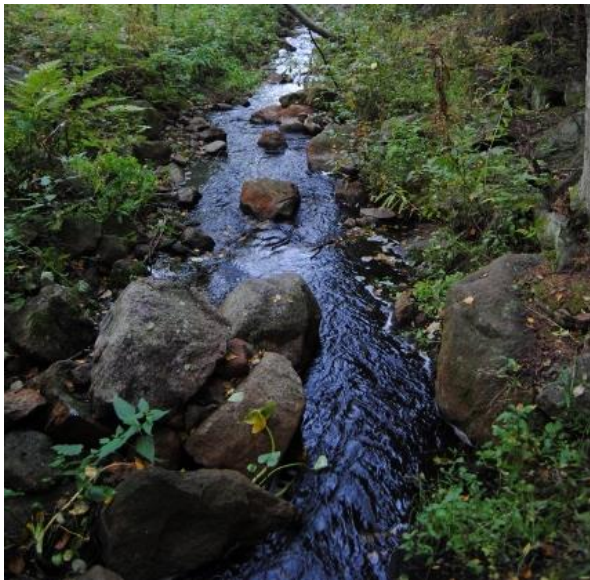
Osa 2 on noin 80 metriä pitkä ja koostuu nopeasti virtaavasta koskesta. Osa sen kokonaisuudesta kuitenkin muistutti kanaalia ja iso osa kivistä sekä lohcareista on nostettu kanavasta. Ne löytyivät pääosin pitkin länsirantaa. Yläosassa (30 m) on täysin tasainen pohja ja voimakkaasti virtaava vesi. Tämän osan perusteella se olisi vaelluseste kaloille koska virtaama on kova. Uoma on 1,5 metriä leveä ja 0,5 metriä syvä ylivirtaaman luona. Alivirtaaman kohdalla leveys on 1 metrin ja syvyys 15–20 senttimetriä. Syvänteitä tai meandereita ei osuudelta löydy. Luonnontil-arvo on 4/5, mutta pienillä korjauksilla se saadaan nousemaan arvoon 5/5. /8/

Kohteessa oli mahdollista ryhtyä pieniin kunnostustoimenpiteisiin osakkaiden ja asianomaisien maanomistajien tuella, joten huhtikuussa 2013 järjestettiin tiedotustilaisuus ja aluekartoitus. Tilaisuudessa esiin tulleiden näkemysten perusteella ja aluekartoituksen avulla tehtiin toimenpidesuunnitelma osan 2 restauroinnille. Tätä suunnitelmaa täydennettiin toimenpidesuunnitelmalla koskien rakentamista harjuksen ja taimenen kutupohjan alueelle. Suunnitelma tehtiin, koska laadullinen tutkimus pohjaeläimistä ja ylläpidosta Kökmokanaalissa (osa 2 ja 3) osoittaa lajikoostumuksen olevan luonnonmukainen ja pitäisi tarkoittaa hyvää ravintotarjon-

taa harjusten ja taimenten poikasille. Happiolosuhteita talviaikaan pitäisi edelleen tarkkailla esimerkiksi kokeilemalla hautoa taimenen mätiä. /8/

Toimintasuunnitelmiin sisältyy 4–6 levähdyspaikan rakentaminen, mutkien rakentaminen uomaan sekä kutupohjia harjukselle ja taimenelle. Kutupohjien pitäisi sijoittua puron syvänteen ylemmälle tai alemmalle puolelle, joissa kuteva harjus voi piiloutua saalistajilta. Syvänteet voivat samalla toimia levähdyspaikkoina virtaa ylöspäin vaeltaville kaloille. /8/

Mutkia ja levähdyspaikkoja rakennettiin Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen kurssilla elokuussa 2013. Osa 2 rajattiin nauhalla, joka ulottui puron halki. Myös raja kosken ja tasapohjaisen alueen välissä rajattiin. Ennen entisöinnin aloittamista merkittiin rakennettavien mutkien ja levähdys-syvänteiden paikat. Työn etenemisen aikana määritettyihin paikkoihin sijoitettiin isoja kiviä uomaan tekemään siitä enemmän luonnonmukaisen ja muodostamaan levähdyspaikkoja kaloille. Kun työ saatiin valmiiksi, oli yhteensä rakennettu 4 levähdyspaikkaa ja 6 mutkaa sekä yhdistetty mutka ja levähdyspaikka. Näiden lähelle kaivettiin syyskuun alivirtaaman aikana yhteensä 6 syvempää kuoppaa. Ylivirtaaman aikaan vedensyvyys on vähintään 20 senttimetriä syvempi. Noin 20 isompaa kivenlohkareta sijoitettiin uomaan. /8/



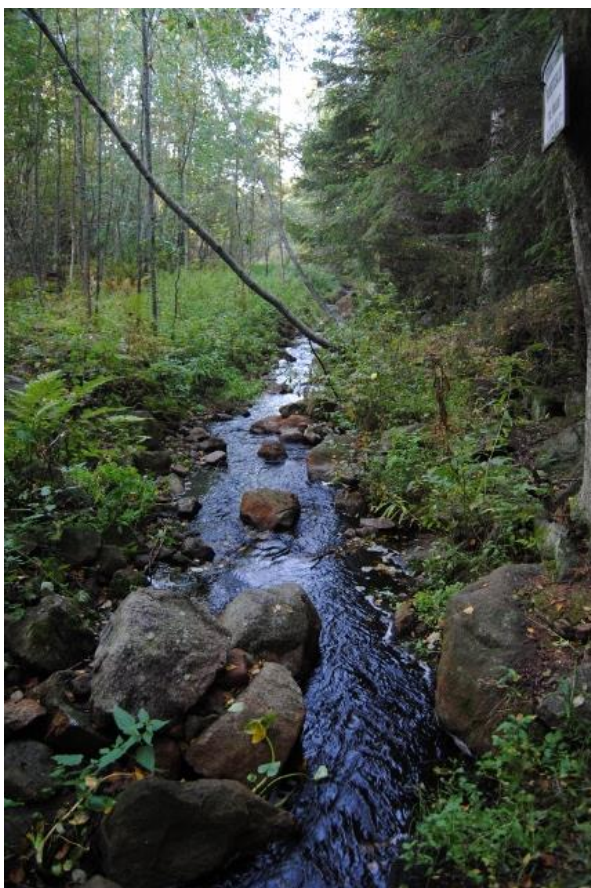
Kuva 30 /8/ ja 31. Mutka 1 ennen (yllä) ja syyskuussa 2014 (alla).



Kuva 32 /8/ ja 33. Mutka 2 ennen (yllä) ja jälkeen (alla).



Kuva 34 /8/ ja 35. Levähdyspaikka 4 ennen (yllä) entisöintiä ja syyskuussa 2014 (alla).



Kuva 36. Kosken alaosa syyskuussa 2014.

Kutupohjia harjukselle rakennettiin syyskuussa 2013 osan yläosassa, jossa virtaus on kova. Yhteensä 6 kutupohjaa rakennettiin levähdyspaikkojen 3 ja 4 ylä- ja alapuolelle. Levähdyspaikkojen kuopat syvenevät lisää ajan kuluessa ja niiden pitäisi pystyä toimimaan levähdyspaikkoina vaeltaville kaloille ja suojapaikkoina kuteville harjuksille. Sorapatjoihin käytettiin suurimmaksi osaksi pientä luonnonsoraa sekä vähän suurta luonnonsoraa. Osa alkuperäistä hiekasta ja kivistä koostuvaa pohjaa jätettiin jäljelle. /8/

5.5 Kunnostussuunnitelman toteutus

Entisöinti onnistui teknisesti hyvin. Osan 2 luonnonmukaisuus kerroin nousi entisöinnin jälkeen 5/5. Nykyisessä kunnossa osan pitäisi muodostaa hyvä vaellusreitin kutukaloille. Isompien ja syvempien mutkien kaivaminen uomaan pitäisi olla mahdollista. /8/

Ongelmallisin tekijä on happipitoisuus talvella sekä metallipitoisuudet. Alhainen happipitoisuus vaikeuttaa taimenen elämistä ja metallipitoisuuden voivat vaikuttaa suolavedessä eläviä, mutta makeaan veteen siirtyviä harjuksia vaikka pH-arvo on sopivan korkea. Merkittävästi asiaa vaikeutta myös se, ettei harjusta esiinny Suomen viljelyksissä. Kanta, mikä on jäljellä Pohjanlahdella, on pieni ja se kärsii ojitetuista happamista sulfaattimaista. Pitäisi miettiä, voiko niitä käyttää viljelyyn, jos ne ylipäänsä voivat selviytyä. Nykyisessä tilanteessa voi taimen olla hyvä vaihtoehto ja ehkä erityisesti Gotlannin kanta, joka on sopeutettu hitaasti virtaaviin puroihin. /8/

Ehdotuksena entisöinnin seuraamiselle Kökmokanaalissa on valvoa kuinka uoma ja sorapatjat selviävät syksystä ja keväästä, vaeltaako keväällä kutevia kaloja keväällä uomassa sekä selvittää, löytyykö harjusta kalanviljelyistä Ruotsin Länsipohjassa. /8/

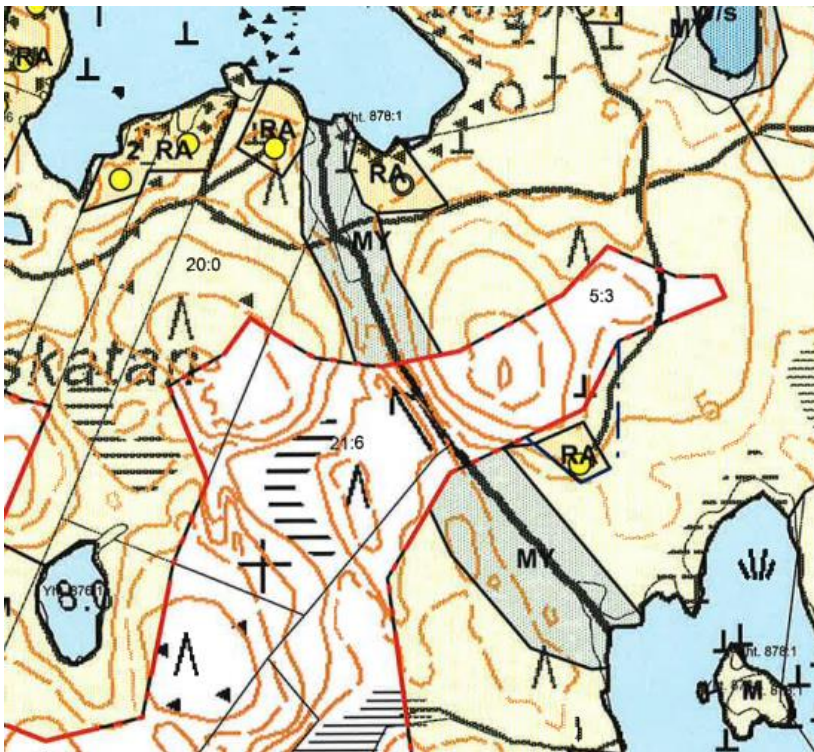
5.6 Kökmokanaalin suojelutilanne

5.6.1 Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet

Alueella ei ole Natura 2000 tai muuta luonnonsuojelualuetta.

5.6.2 Kaavat

Alueella on voimassa rantaosayleiskaava ja Pohjanmaan maakuntakaava. Rantaosayleiskaavassa Kökmokanaali on merkitty MY-alueeksi eli se on maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Punainen raja keskellä tarkoittaa osayleiskaava-alueen rajaa ja musta aluerajaa. RA tarkoittaa loma-asuntoaluetta. Pohjanmaan maakuntakaavassa alueelle ei ole merkitty kuin kaksi rakennettua aluetta.



Kuva 37. Rantaosayleiskaava. (© Mustasaaren kunta)



Kuva 38. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta. (©Pohjanmaan liitto)

6 NOJÄRV TRÄSKET

6.1 Ominaispiirteet

Nojärv on 50 hehtaarin kokoinen järvi, jonka syvyys on 0,5–1,5 metriä ja valuma-alueen koko noin 500 hehtaaria. 1900-luvun alkupuolella Nojärven vedenpintaa laskettiin noin metrin alkuperäisestä. Järven ympärillä on suuret suoalueet, joiden länsiosa on ojitettu. Järven lasku-uoma muistutti vuonna 1985 luonnonpuroa. Maapenger ja puinen patorakennelma tehtiin Nojärven ja Krokån puron väliin 1980-luvun loppupuolella. Tarkoituksena on pitää vedenpinta Nojärvessä vähintään noin 22 metriä merenpinnan yläpuolella. Padon suuaukko rakennettiin liian jyrkäksi, jolloin kalojen nousu oli mahdotonta. /9;10/



Kuva 39 ja 40. Padon ala- ja yläosa syyskuussa 2014.



Kuva 41. Nojärvi padolta kuvattuna syyskuussa 2014.

Padon korkeus estää sen alapuolelle purossa nousevien haukien, ahventen ja särkikaloiden nousemisen järveen. Padon alapuolella sijaitsevan pressun päällä oleva kivilouhe vaikeuttaa vähäisen virtaaman aikaan kalojen kulkua. Padon ja sen alapuolisen suvannon välinen putoukorkuus on noin 1,4 metriä. Uoman kokonaisleveys on noin 5 metriä ja vesiuoman nykyinen leveys noin 2,7 metriä. Suuaukon leveys padossa on noin 75 senttimetriä. /9/

Tavoitteena on mahdollistaa kalojen nouseminen Nojärveen kudulle vähintään yli- ja keskivirtaaman aikoina. Vaeltaminen alivirtaama-aikaan pyritään myös mahdollistamaan alaspäin, koska nykyisin isoille kaloille se on vaikeaa kunnollisen yhteyden puuttuessa. /9/



Kuva 42 ja 43. Padon ylä- ja alapuolen suuaukko syyskuussa 2014.

Koskialue ja pato sijaitsevat yksityisen ja Metsähallituksen alueen rajalla. Natura 2000 -alueeseen ja Soidensuojeluohjelmaan kuuluu padon itä- ja yläpuoli. Metsähallitus omistaa Nojärven vesialueen ja yhdessä yksityisten kanssa padon alapuolisen vesialueen. Metsähallituksen ja yksityisten välillä ei ole tehty sopimusta padon hoidosta ja hallinnasta. /9/

6.2 Eliöstö ja elinympäristöt

Kasvillisuutta hallitsee pohjoisessa saraheinät ja kortteet sekä etelässä saraheinät ja valkosammalta kasvattavat rannat. /10/

Hauki kuti Nojärvessä ennen sen patoamista. Kun Viitalan tien varressa ollut myllypato poistettiin, pystyivät myös ahvenet ja särjet nousemaan Nojärven padolle asti. Yksittäisiä haukia nähtiin purossa vuoden 1998 keväällä. Nojärv on tärkeä lintujärvi. /10/

6.3 Veden laatu

Metsäojitukset ja pinnan lasku aiheuttavat järveen kuormitusta. Nojärv-kylä ja keskikokoinen turkistarha sijaitsevat Nojärven valuma-alueella etelässä. /10/

Vuosina 1986, 1992 ja 1998 mitattujen arvojen perusteella järvi ei vaikuta happamoituneelta. Humushapoista on vähän vaikutusta ja sulfaattipitoisuus on alhainen. /10/

6.4 Toimenpiteet

Kalojen kulun helpottamiseksi on vaihtoehtona uoman ja patoaukon korjaaminen kulkukelpoisiksi tai uuden noin 60 metriä pitkän uoman rakentaminen itärannan Natura 2000 -alueelle. /9/

Nykyisen uoman kunnostaminen arvioitiin parhaaksi vaihtoehdoksi kalojen kulun kannalta vuoden 2010 marraskuun maastokatselmuksen pohjalta. Kun toimitaan nykyisessä uomassa, ei tarvitse huomioida viereistä Natura-aluetta ja entisöinti on halvempi ja helpompi toteuttaa. Kalojen nousun saa mahdolliseksi porrastamalla 5 metriä uomaa mutkittelun ja kaventamisen avulla. /9/

Muovipressu pohjasta poistetaan tarvittaessa ja korvataan tiivistekankaalla, jos pohjaa ei saada tiiviiksi murskeen avulla. Ali- ja keskivirtaaman aikaan saadaan muodostettua selkeä uoma kaloille, kun uoma kavennetaan nykyisestä 2,7 metristä 1 metrin leveyteen. Leveys riittäisi silloin myös ylivirtaama-aikana. Uomaan saataisiin pituutta lisää noin 5 metriä kolmen virranohjaajan avulla. /9/



Kuva 44. Uoma syyskuussa 2014.

Levähdyspaikkoja voidaan muodostaa uoman mutkiin. Kynnyksiä ja altaita muodostetaan uomaan noin 10 kappaletta. Hitaan virtauksen alueita ja suojapaikkoja muodostetaan päällystämällä altaiden pohjat kivillä. Purkuaukot altaisiin ja kynnyksiin muotoillaan selviksi väyliksi, jossa virtaa vesi myös alivirtaama-aikaan. Myös padon purkuaukko muotoillaan loivasti U:n muotoon, mutta on huomiotava Nojärven vedenkorkeuden säilyminen ennallaan. Töiden aikana pato voidaan väliaikaisesti sulkea levyllä, jolloin työ uomassa helpottuu huomattavasti. /9/

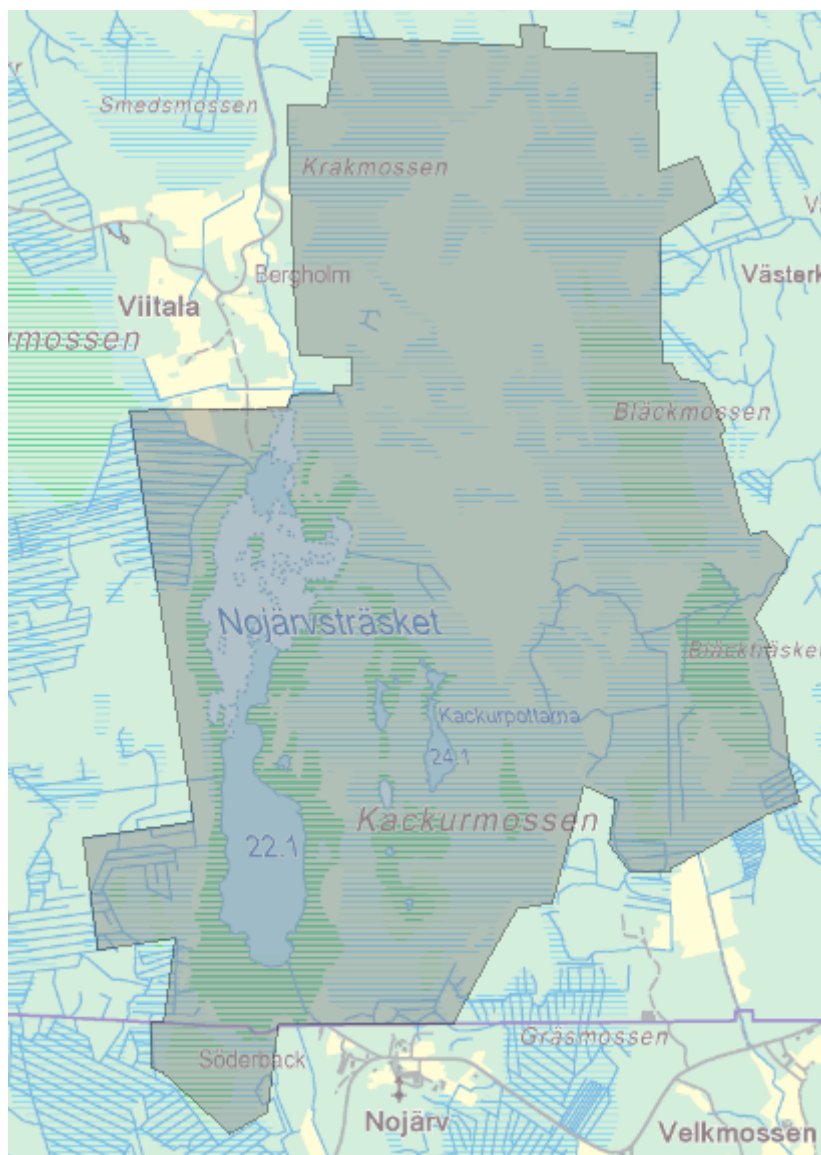


Kuva 45 ja 46. Uoma syyskuussa 2014.

6.5 Nojärven suojelutilanne

6.5.1 Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet

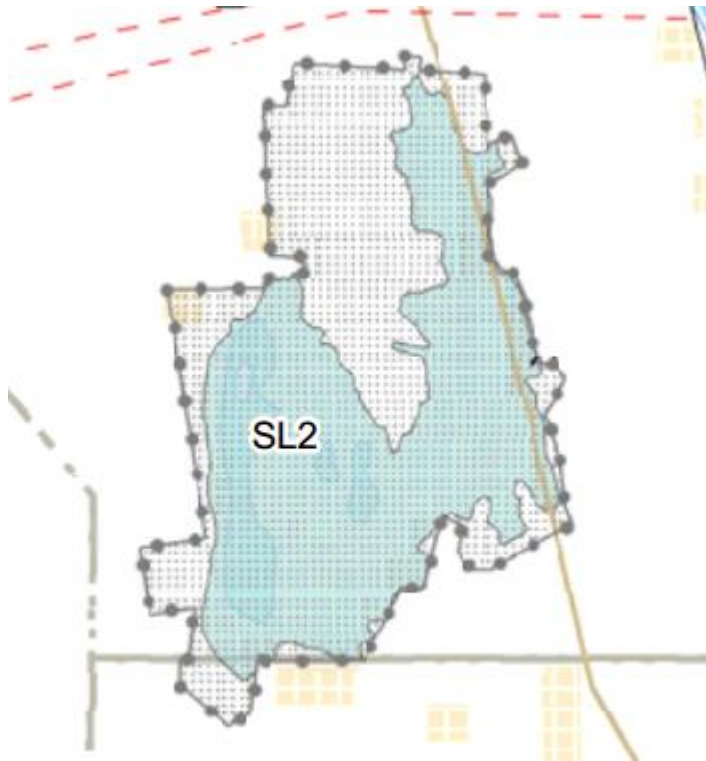
Nojärvi ja sen itäpuolella sijaitseva Kackurmossen sijaitsevat Natura 2000 - alueella sekä ovat osana soidensuojeluohjelmaa. /10/



Kuva 47. Natura 2000-alue (©Paikkatietoikkuna)

6.5.2 Kaavat

Alueella on voimassa vain Pohjanmaan maakuntakaava (Maalahden kunta). Kaavassa alue on soidensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu luonnonsuojelualue sekä Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue.



Kuva 48. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta. (©Pohjanmaan liitto)

7 POHDINTA

7.1 Opinnäytetyön tavoitteiden toteutuminen ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli raportoida kohteissa tehdyt toimenpiteet ja niiden toimivuus. Kohteista ei ollut olemassa laajoja suomenkielisiä raportteja, joten raporttien suomentaminen oli yksi tavoitteista. Laajojen raporttien kääntäminen osoittautui haastavaksi ja aikaa vieväksi, koska ammattisanastoa oli runsaasti. Myös paikallisella murteella kirjoitettuja sanoja oli paljon eikä sanakirjasta aina ollut apua.

Alussa sovittiin otsikot mistä raportoisin aineistojen avulla. Raportilla ei ollut kiire, joten päivämäärästä ei sovittu. Tarkoituksena oli saada kohteista ”tievapaita” eli uoman virtaus olisi kokonaan luonnonmukainen. Tavoitteena oli saada tietoon, että purot pitää jättää luonnontilaan, koska se vaikuttaa varsinkin kalojen kutualueisiin suuresti. Raportissa tuli myös huomioida kohteiden suojelu kaavojen ja erilaisten suojelualueiden osalta.

Onnistumisen arviointia vaikeuttaa huomattavasti kuiva syksy eli ei näe miten vesi virtaa nykyisin kohteissa. Esimerkiksi Ängesholm oli lähes kokonaan kuiva, joten veden virtausta ei voinut arvioida. Hyvä puoli vähäisessä vedessä oli, että rakennetut kohteet ja kivet näkyivät todella hyvin. Nojärven kunnostus oli onnistunut hyvin, koska vesi virtasi hyvin ja kaloja näkyi järvessä. Myös ilimato näkyi padon vieressä. Globäckfladalle en päässyt käymään, koska sijaitsee yksityisellä alueella, joten kuvia vuodelta 2014 ei ole raportissa. Koska raportin tekemiseen kului paljon aikaa, oli tiedonkulun kanssa vähän ongelmia. Tarkoituksena oli käydä Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen Rannikon pienvesien kunnostaminen -kurssilaisten kanssa kohteissa, mutta he olivatkin käyneet jo kesän aikana, eikä tietoa siitä ollut.

7.2 Prosessin ja oman kehittymisen arviointi

Tiedonhakuun ja uuden teoreettisen tiedon omaksumiseen ja sisäistämiseen oli runsaasti aikaa käytettävissä, josta oli hyötyä maastokäynneillä ja raportteja kääntäessä.

Ammatillista kasvua toteutti puronkunnostustiedon omaksuminen, uusien asioiden oppiminen ja työn suunnittelu. Tavoiteaikataulun puuttuminen aiheutti raportin viivästymisen, koska on vaikea päästä alkuun ilman aikataulullisia tavoitteita. Hankkeissa oli todella paljon kalatietoa, joka oli itselleni täysin uutta. Niiden merkitys oli suuri ja uusia asioita oli mukava oppia.

LÄHTEET

- /1/ Sarvilinna, A.2012. Kaupunkipuron kunnostaminen. Ympäristöopas 2012. Suomen ympäristökeskus. Sastamala.
- /2/ Lehtoranta, V. Purojen merkitys helsinkiläisille. Helsingin pienvesiohjelman yhteiskunnallinen kannattavuus. Suomen ympäristö 5/2012.
- /3/ Kärnä, O-M. Pienvesien tila ja kunnostustarve Mustasaaren ja Vöyrin rannikkoalueilla 2011. Kyrönjoki rahasto.
- /4/ Ahola, M. Puronkunnostusopas. Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Ympäristöopas.
- /5/ Ahponen, H. 2008. Pienvedet - luonnon helmiä. Suomen luonnonsuojeluliitto. <http://www.sll.fi/ajankohtaista/tilattavat/pienvesiopas.pdf>
- /6/ Wistbacka, R. Restaureringen av bäcken från Ängesholmpotten sommaren 2013. Rapport. FLISIK.
- /7/ Wistbacka, R. 2014. Restaurering av Globäckfladan sommaren 2013. Rapport. FLISIK.
- /8/ Wistbacka, R. 2014. Restaurering av Käkmo kanal 2013. Rapport. FLISIK.
- /9/ Moilanen, E. 2010. Nojärvi – Krokån padon kalojen kulkumahdollisuuksien parantaminen. Rapport. Metsähallitus.
- /10/ Wistbacka, R & Snickars, M. 2000. Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla 1997–1998. Vaasa. Pohjanmaan työvoima- ja elinkeinokeskus Kalatalousyksikkö.
- /11/ Penttinen, K., Niinimäki, J. & Opetushallitus. 2010. Vesiensuojelun perusteet ja vesistöjen kunnostus. Tampere. Opetushallitus.
- /12/ Ympäristöministeriön asettama projektiryhmä. 2012. Uudistunut vesilaki 2011. Ympäristöministeriön raportteja 1/2012. Ympäristöministeriö. Helsinki.
- /13/ Työryhmä. 2003. Opas 10 - Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. Ympäristöministeriö. Helsinki.
- /14/ Korpelainen, H. 2013. Natura-alueet. Viitattu 29.11.2014. Ympäristöministeriö. http://www.ym.fi/fi-fi/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet
- /15/ Maailmanperintö. Viitattu 29.11.2014. Opetus- ja kulttuuriministeriö. http://www.minedu.fi/OPM/Kansainvaliset_asiat/kansainvaliset_jaerjestoet/unesco/maailmanperinto/index.html?lang=fi